
ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
12
ДЕКАБРЬ
1951

ЛЕСТНИЦА КОРАБЛЕЙ



Клапанный затвор служит для пропуска воды из верхней шлюзовой камеры в нижнюю при малых напорах.

Сегментный затвор применяется для пропуска воды из верхней шлюзовой камеры в нижнюю при больших напорах.

Система шлюзов — это водяная лестница для кораблей. Поднимаясь по ступенькам этой лестницы, судно переходит с одного уровня реки, перегороженной плотиной гидростанции, на другой. Шлюзы сооружаются и на каналах, когда необходимо преодолеть водораздел междуводными бассейнами.

Судовой шлюз представляет собой расположенные на разной высоте железобетонные прямоугольные шлюзовые камеры (1, 2, 3), закрывающиеся с торцовых сторон шлюзовыми воротами (4, 5, 6, 7), которые плотно смыкаются между собой и со стеной.

Если в нижнюю камеру (1) ввести судно и, закрыв ворота (4 и 5), начать перепускать из верхней камеры (2) воду в камеру (1), то вместе с водой начнет подниматься и судно.

Когда вода в обеих камерах установится на одном уровне, открываются ворота (5), и судно проходит камеру (2).

Тот же процесс происходит при перемещении судна из камеры (2) в камеру (3), к верхнему бьефу реки (8).

При проходе судна из верхнего бьефа (8) в нижний (9) все происходит в обратном порядке.

Пропуск воды из верхней камеры шлюза в нижнюю осуществляется обычно через обводные каналы (10), запираемые клапанными или сегментными затворами.

На рисунке показан трехкамерный шлюз. Бывают шлюзы и однокамерные и многокамерные, в зависимости от высоты, на которую нужно поднять судно. Перед шлюзами устраивают предшлюзовые гавани (12).

Управление шлюзов автоматизировано и производится из башен управления, находящихся в концевых точках шлюзовой лестницы (11).

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1951 г. 19-й ГОД ИЗДАНИЯ ДЕКАБРЬ № 12

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8.
Тел. К 0-27-00, доб. 4-87, 5-87 и Б 3-99-53.

Для Великих строек



СЕГОДНЯ и ЗАВТРА ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН

Лауреат Сталинской премии профессор
Н. Г. ДОМБРОВСКИЙ

Молодых рабочих, прибывающих на великие стройки, поражают обычно огромные количества выкапываемой земли и сравнительная безлюдность территории, где производятся работы. А ведь объем выполняемых здесь работ можно сравнить только с грандиознейшими тектоническими сдвигами, совершаемыми природой.

Но стоит лишь молодежи познакомиться с передовой техникой, применяемой на великих стройках, как ей делается понятно, каким образом с невиданной в истории быстротой на огромном пространстве преобразовывается поверхность нашей планеты.

Вот одна из самых мощных и интересных машин — шагающий экскаватор Уралмашзавода «ЭШ-14/65».

Он представляет собою сооружение высотою с пятиэтажный дом, покоящееся на круге диаметром 14 м. Опорная площадь основания, равная 155 кв. м, распределяет всю тяжесть тысячетонного гиганта таким образом, что удельное давление на грунт этой машины меньше, чем у небольших строительных машин. Это позволяет «ходить» машине по грунтам, где вязнут гусеничные экскаваторы даже средней мощности.

Шестидесятипятиметровой длины стрела экскаватора заканчивается ковшом емкостью 14 куб. м. Он подвешен к стреле с помощью стальных канатов.

Операции наполнения этого огромного ковша, поворот на выгрузку и выгрузка длятся всего около минуты. За час этот могучий землекоп может выкопать и перебросить 800 куб. м грунта. Это составит в год от 3 до 4 млн. куб. м, что заменяет работу до 8 тысяч землекопов.

По сравнению с однокубовыми экскаваторами с дизельными пятитонными самосвалами «ЭШ-14/65» дает в 12 раз более высокую производительность труда, в 5 раз меньшую стоимость разработки 1 куб. м грунта и во столько же раз меньший расход энергии.

На сооружении каналов такая машина может заменить семь шагающих экскаваторов с ковшом емкостью 4 куб. м и стрелой 40 м, давая при этом повышение производительности труда с 63 куб. м в смену до 335 куб. м, то-есть в 5,3 раза.

Экскаватор «ЭШ-14/65» создан в рекордный срок — 20 месяцев, вместо 4—5 лет, которые затрачивает зарубежная промышленность на освоение аналогичных машин. Кроме того, «ЭШ-14/65» значительно превосходит все ранее созданные машины этого класса по

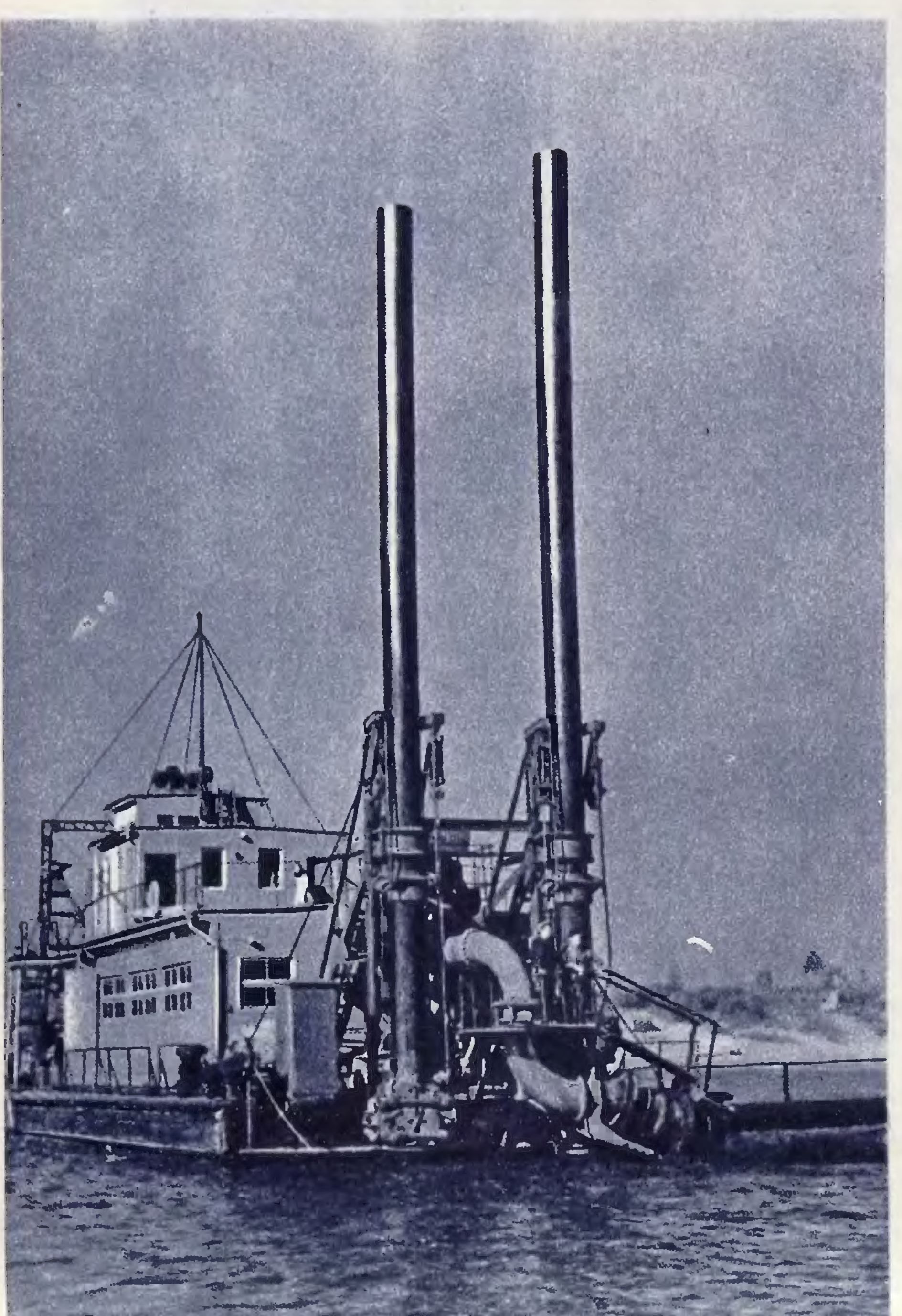
производительности, имея в то же время меньший вес. Все узлы его совершенно оригинальны и коренным образом отличаются от ранее выполненных машин. Мачтово-вантовая конструкция стрелы дает уменьшение ее веса на 30—35%, гидравлический шагающий ход обеспечивает плавность движения. Независимость экскаватора от транспортных средств и все особенности его механизмов позволяют ему работать до 22—23 часов в сутки.

На базе экскаватора «ЭШ-14/65» сейчас создается машина с ковшом емкостью 18 куб. м, со стрелою 65 м.

Другая машина тоже создана специально для работ огромных масштабов — гусеничная лопата «ЭГЛ-15» с ковшом емкостью 15 куб. м. Не отличаясь по мощности и величине от экскаватора «ЭШ-14/65», она превосходит его производительностью, уступая ему лишь в радиусе действия, равном 45 м.

Ходовая часть экскаватора представляет собою мощную раму, покоящуюся на четырех двугусеничных тележках, которые снабжены двигателями переменного тока мощностью по 75 квт. Рама опирается на тележки штоками четырех вертикальных гидравлических цилиндров диаметром около 1 м. В каждый цилиндр нагнетает масло своя установка, работающая с давлением до 175 атм. Включение установки производится фотоэлементом. В случае проседания одной из тележек и перекоса рамы фотоэлемент включает электродвигатель соответствующей установки, и перекос устраняется, после чего фотоэлемент снова выключает электродвигатель. Мощные гидравлические цилиндры обеспечивают поворот гусеничных тележек в горизонтальной плоскости для изменения направления движения.

Земснаряд на Куйбышевгидрострое. Он заменяет труд тысяч людей. Гигантская фреза земснаряда разрыхляет грунт и в виде пульпы гонит его по трубам на расстояние до 4 км.



Полный рабочий цикл этой машины продолжается всего 45 сек. Основное назначение экскаватора — работа на угольных разработках. Стоя на пласте угля, он разрабатывает слой пустой породы толщиной до 30 м и перебрасывает землю в отвал, откуда ее забирает экскаватор «ЭШ-14/65». В час он может поднять свыше 1 000 куб. м, а в год до 5 млн. куб. м, заменяя до 10 тысяч землекопов.

Работники Минского автозавода вооружили строителей мощным автосамосвалом «МАЗ-525» грузоподъемностью 25 т. Это настоящий великан среди грузовых автомашин. Диаметр его колес — 1,7 м. Рулевое управление и коробка передач приводятся в действие специальными механизмами. По сравнению с обычным железнодорожным транспортом использование самосвала грузоподъемностью 25 т в полтора раза уменьшает стоимость работ и в два раза увеличивает производительность труда. Двадцатипятитонный самосвал дает производительность труда в три раза выше, чем пятитонный. Почти во столько же раз он снижает стоимость работ. Основным преимуществом его является возможность работы с ним мощных экскаваторов с ковшом емкостью до 5 куб. м.

Кроме всех этих сухопутных машин-гигантов, на сталинских стройках работают и другие механизмы, облегчающие труд и ускоряющие процесс производства.

Шагающие экскаваторы с волокушным ковшом емкостью от 3 до 4 куб. м, весом 160—180 т и стрелой 40 м, выпускаемые Ново-Краматорским заводом, применяются на работах меньшего объема. Они также грузят грунт в отвал и заменяют от 1 000 до 1 200 землекопов, выполняя за год 0,6—0,8 млн. куб. м.

Экскаватор-лопата «СЭ-3» с ковшом емкостью от 3 до 5 куб. м и весом до 180 т и лопаты меньшей мощности применяются в основном для погрузки грунта в саморазгружающиеся вагоны с наклоняющимся кузовом.

Для земляных работ, особенно в степных районах, при легких и средних грунтах, без каменистых включений, находят широкое применение тракторные колесные и волокушные лопаты — скреперы, работающие на прицепе тракторов. Заводами строительного и дорожного машиностроения выпускается целый ряд таких машин, начиная с простой волокуши емкостью 1,25 куб. м, весом 350 кг для трактора «КД-35» мощностью 35 л. с. и кончая мощной колесной лопатой на пневматиках емкостью 15 куб. м для тракторов мощностью не менее 120—130 л. с.

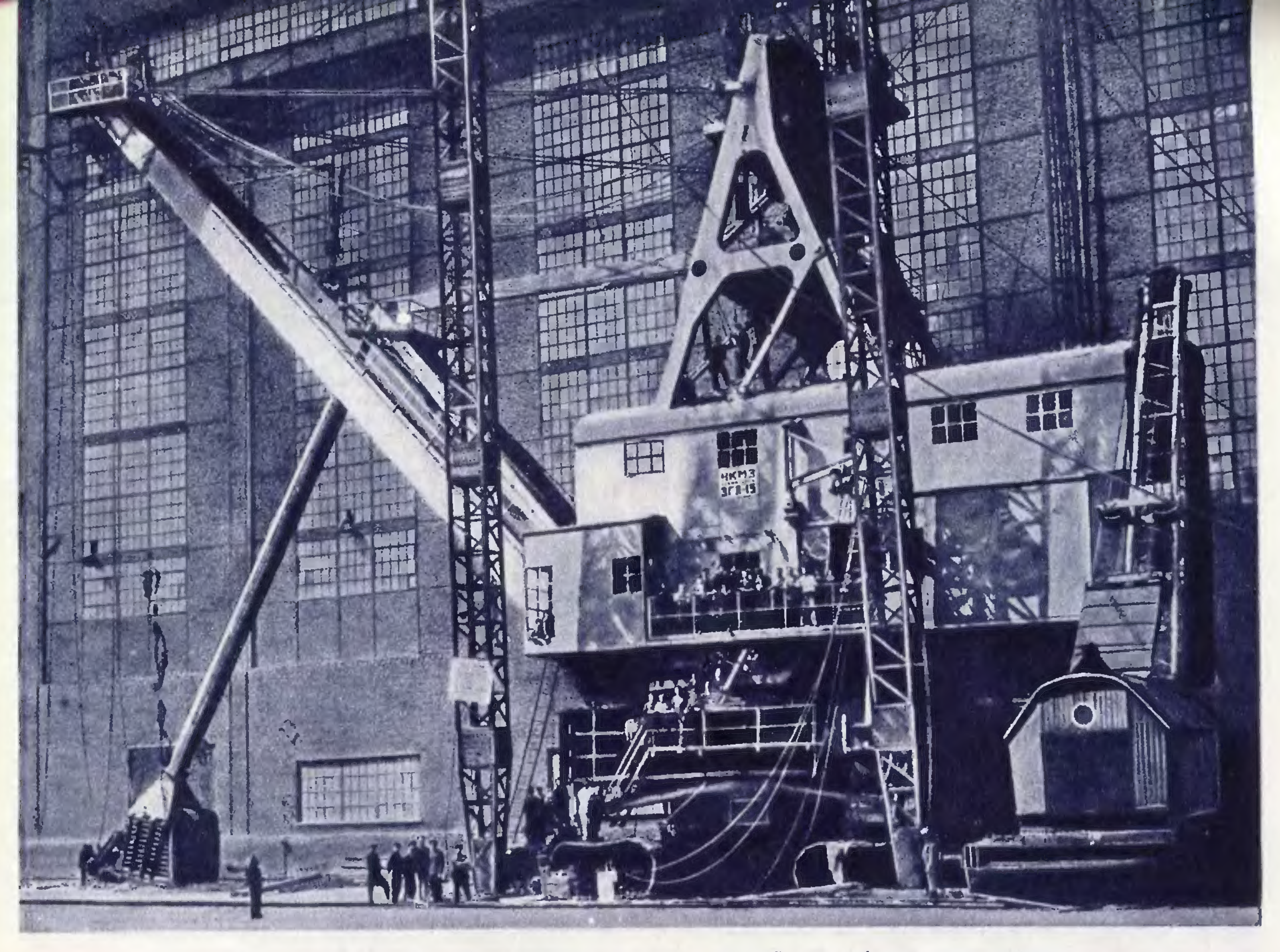
Волокуши с трактором перемещают грунт на место выгрузки на расстояние до 75 м, колесные лопаты емкостью до 10 куб. м — на расстояние до 300—600 м, более мощные лопаты — на расстояние до 800—1 000 м. Управление ковшом производится с помощью двухбарабанной лебедки трактора, и один тракторист свободно управляет машиной.

Тракторная лопата емкостью 6 куб. м за сутки перемещает от 500 до 1 000 куб. м и заменяет до 150 землекопов.

Тракторист Москальчук на Волгодонстрое на такой лопате со своим напарником дал за месяц 30 тысяч куб. м, что составляет 70% годовой нормы.

Эта лопата успешно конкурирует с полукубовым экскаватором с пятью самосвалами «ЗИС-585» грузоподъемностью 3,5 т, выполняя в год от 40 до 60 тысяч куб. м. При этом вес ее вместе с трактором и стоимость в два раза меньше веса и стоимости экскаватора с самосвалами. Тракторная лопата емкостью 15 куб. м может выкопать за сутки до 2 500 куб. м, а в год до 150 тысяч куб. м грунта и заменяет до 300 землекопов. Она с успехом конкурирует с однокубовым экскаватором и пятью дизельными пятитонными самосвалами.

Для сооружения небольших каналов в однородных грунтах небольшой и средней твердости находят широкое применение многоковшовые экскаваторы «ЭМ-502» киевского завода «Красный экскаватор», которые в день могут прорыть до 3 км канала глубиной до 2,5 м и шириной по верху до 5,6 м. Для планировки откосов каналов успешно применяются многоковшовые планировщики того же завода, которые за сутки планируют до 800 кв. м откосов. Для рытья небольших канав с откосами Коростенский и Кременчугский заводы дорожных машин выпускают плужные канавокопатели, работающие на прицепе тракторов «С-80». За сутки такой канавокопатель может прорыть до 8 км канавы глубиной до 1 м.



Молодые рабочие Ново-Краматорского завода за сборкой мощнейшего экскаватора — гусеничной лопаты «ЭГЛ-15».

Для этой же цели окажутся весьма пригодными освоенные киевским заводом многоковшовые экскаваторы «ЭМ-161», которые могут рыть и чистить канавы с откосами глубиной от 0,5 до 1,5 м и при ширине по верху от 1,5 до 3,5 м.

Экскаваторы «ЭМ-502» и «ЭМ-161» благодаря широким и длинным гусеницам могут проходить по слабым и заболоченным грунтам, что делает их особенно пригодными для работ на сооружении и очистке осушительной сети.

Для земляных сооружений в гидротехническом строительстве особо важное значение имеют средства гидромеханизации, в том числе плавучие землесосные снаряды, состоящие из понтона, на котором установлены мощные землеласосы с электродвигателями. Заборная труба земленасоса опускается на дно. Струя воды, увлекаемая в трубу, размывает грунт, который вместе с водой засасывается насосом и либо нагружается в шаланды, либо гонится по трубам — грунтопроводам длиной до 2—4 км — к месту намыва плотин, дамб или просто отвалов грунта. В плотных грунтах заборная труба снабжается вращающимся рыхлителем, напоминающим гигантскую фрезу, достигающую в диаметре 3 м. Промышленность СССР выпускает плавучие землесосы различной мощности — от самых малых, производительностью 30—50 куб. м в час, до освоенных в последнее время гигантских машин «1000-80» производительностью до 1 500 куб. м в час. Такой землесос является самым мощным в мире и имеет диаметр всасывающей трубы 950 мм. Мощность его электродвигателей равна 4 800 квт. Понтон землесоса имеет длину 45 м и ширину 12 м. Наибольшая глубина захвата грунта равна 24 м ниже поверхности воды.

В один сезон такой землесос может выработать до 4 млн. куб. м грунта. Такая машина заменяет до 15 тысяч землекопов.

Мощные плавучие снаряды требуют соответствующей подготовки на местах строительства. Так, только на Куйбышевском гидроузле должно быть уложено около 100 км грунтопроводов общим весом около 20 тысяч т.

Плавучие землесосы выполняют работу по выемке котлованов и каналов, намыву плотин, дамб и перемычек и другие вспомогательные работы. Особенными достоинствами плавучих землесосных снарядов являются обеспечение ими высокого качества уплотнения насыпей, возможность вести работы в котлованах до сооружений глубинного водоотлива и большая производительность.

На строительстве Куйбышевского гидроузла до 50% всего объема земляных работ будет выполнено с помощью гидромеханизации.

На дорожных работах уже находят широкое применение тракторные струги, бульдозеры, тракторные лопаты и самоходные колесные струги — автогрейдеры завода имени Колющенко. В сутки один такой струг, управляемый одним человеком, может построить до 2 км земляного полотна.

На Волгодонстрое молодые стахановцы Щетина и другие выполняют на бульдозере за месяц объем работ, равный 15—16 тысячам куб. м, что составляет половину годовой нормы.

Для сооружения усовершенствованных покрытий будут использованы асфальтосмесительные установки и самоходные асфальтоукладчики производительностью до 100 т асфальта в час, самоходные дорожные катки и автогудронаторы.

Для забивки свай будут применены дизельмолоты с весом ударной части до 1 800 кг и свайные молоты Орского завода с весом ударной части в 3 т.

Для механизации погрузо-разгрузочных работ будут применены освоенные в 1950 году краны на пневматиках грузоподъемностью 5 т Калининского завода, железнодорожные краны завода имени Январского восстания грузоподъемностью 10 и 25 т, а также гусеничные краны Воронежского завода грузоподъемностью 50 т.

Все эти машины обеспечат высокий уровень комплексной механизации работ и внедрят наиболее передовую технологию производства всех основных работ. Кроме этих уже освоенных машин, намечается выпуск как совершенно новых, так и представляющих собою реконструкцию изготовляемых. В условиях Главного Туркменского канала и других строек, в районах, где отсутствуют мощные источники электроэнергии, нерационально применение техники с электрическим при-

водом. В соответствии с этим предполагается выпуск шагающих экскаваторов со стрелой 40 м и ковшом емкостью 4 куб. м, а также трехкубовых экскаваторов с дизель-электрическим приводом. В этом случае вращение генераторов постоянного тока производится не электродвигателем, а мощным дизелем. В результате отпадают все работы, связанные с постройкой временных станций и линий электропередач, что на 40—50% удешевляет стоимость земляных работ и повышает производительность труда. Кроме того, экскаватор становится более маневренным, что позволяет применять эти мощные машины на участках с небольшим объемом работ, где до сих пор приходилось использовать экскаваторы малой мощности, дающие более высокую стоимость работ. А подобных участков в общей сложности так много, что экономия в сроках и стоимости работ получается весьма значительная.

Не лишено основания предположение, что в дальнейшем и такие гиганты, как «ЭШ-14/65», будут применяться не только с электрическим, но и с дизельэлектрическим приводом.

В последнее время ряд изобретателей предложил специальные машины для сооружения каналов.

Существует машина, осуществленная по принципу работы тракторной колесной лопаты. Но в ней не теряется мощность на перемещение грунта внутри ковша, которая у тракторной лопаты в 3,5—4 раза больше мощности, расходуемой на срезание грунта. Эта мощность высвобождается благодаря применению специального ленточного питателя.

Машина представляет собою гусеничную тележку, на которой установлена режущая кромка, срезающая грунт. Непосредственно у режущей кромки находится питатель, принимающий срезанный грунт и передающий его на транспортер. Транспортер одним концом установлен на основной гусеничной тележке, а другим концом на вспомогательной гусеничной тележке, перемещающейся по берме канала. Положение транспортера в плане может меняться, и вспомогательная тележка будет либо опережать, либо отставать от основной, за счет чего изменяется и расстояние от машины до бермы и ширина канала. Производительность этой машины доходит до 500—600 куб. м в час.

Еще одна машина построена на остроумном использовании веса режущего органа для разработки основного сечения канала. Подъемный механизм поднимает нож весом в несколько десятков тонн, который, падая по направляющим, срезает грунт на приемный бункер транспортера.

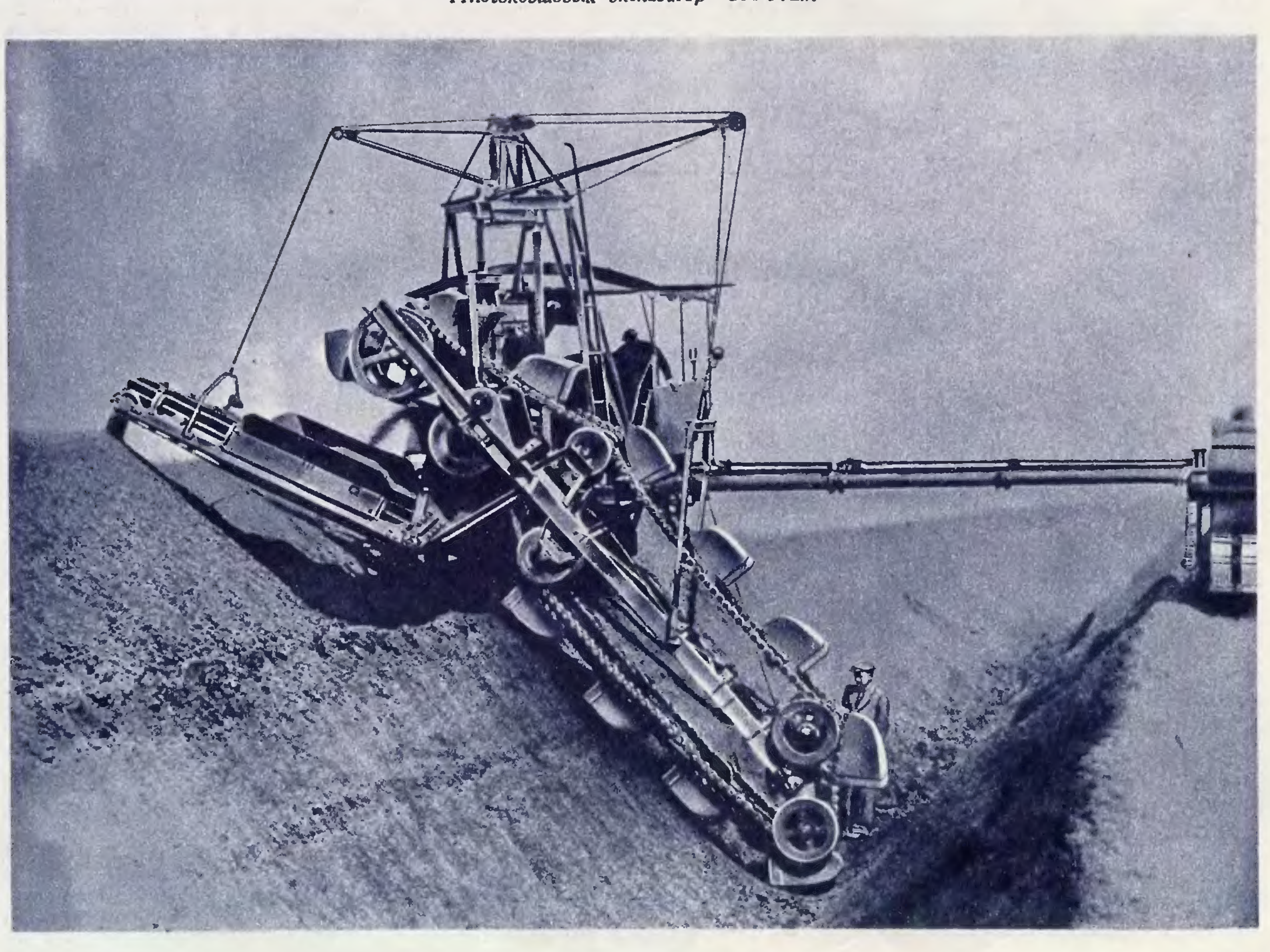
Производительность этой машины может быть доведена до 1 000 куб. м в час.

Основные усилия конструкторов, вооружающих строителей новыми орудиями для выполнения наиболее тяжелых работ — земляных, направлены на создание высокопроизводительных машин будущего — комбайнов и машин-автоматов с высоким коэфициентом полезного действия, не зависящих в своей работе от климатических условий. В созданных за последние годы машинах — мощных экскаваторах, землесосах и самосвалах, автоматизированных бетонных заводах — уже проступают черты таких машин. Управление этими машинами требует инженерной квалификации.

Экскаваторы «ЭШ-14/65» и «ЭГЛ-15» обслуживают электрики и механики со средним и высшим техническим образованием. Их работа так же далека от работы экскаваторного машиниста, управлявшего машиной с рычажным управлением, как работа последнего далека от работы землекопа с лопатой и тачкой. Освоение этих машин требует напряженной учебы, повышения знаний и культуры, ставя целый ряд новых задач перед молодыми рабочими и комсомольцами великих строек. Так с механизацией труда стирается противоположность между трудом умственным и физическим не только на заводах и в промышленности, но и в строительстве, и сам процесс сооружения великих строек коммунизма становится мощным фактором воспитания новых людей, нового, коммунистического отношения к труду.

Вся страна помогает осуществлять планы гигантских работ, начертанных гениальным вождем и учителем советского народа Иосифом Виссарионовичем Сталиным. Ученые и техники, инженеры, служащие и рабочие, комсомольцы и молодежь с вдохновением трудятся над выполнением заказов великих строек, приближающих нашу родину к заветной цели — коммунизму.

Многоковшовый экскаватор «ЭМ-502».





ЗАВОД-АВТОМАТ

Инженер А. МОРОЗОВ **Рис. А. КАТКОВСКОГО**

Если бы технический прогресс в станкостроении понадобилось выразить в нескольких простых рисунках, нагляднее всего его можно было бы показать, изобразив, как станочник постепенно удалялся от своего станка.

Вначале токарь не мог во время работы ни на секунду оторваться от станка, прекратить движения ноги, служившей «приводом». Затем водяное колесо освободило ногу станочника. Но и тогда станочник еще долго не мог разогнуть спину над станком, так как резец он держал в руках. Даже когда был изобретен супорт — «железная рука» для резца, станочник должен был непрерывно передвигать его в процессе обработки изделия.

Столетия прошли, прежде чем станок стал настолько совершенным, что уже не нуждался в постоянной связи с человеком, обслуживающим его, и смог работать некоторое время без присмотра. При капитализме рабочий от этого ничего не выиграл: он остался попрежнему придатком к машине. Обслуживание улучшенной машины потребовало от рабочего огромного физического напряжения и лишило при этом его труд умственного содержания. Карл Маркс в «Капитале» писал, что при капитализме машина «не рабочего освобождает от труда, а его труд от всякого содержания».

В нашей стране прогресс машиностроения направлен на истинное освобождение рабочего от тяжелого физического труда, на уничтожение противоположности между умственным и физическим трудом. Техническое перевооружение социалистического народного хозяйства дало возможность создавать машины, управление которыми требует уже не физических сил, а высокого умственного развития, технических знаний. Особенно характерных успехов в этом отношении наше народное хозяйство достигло в области станкостроения. Ярким примером замечательного процесса ликвидации различия между умственным и физическим трудом является создание автоматических станочных линий. Первая такая линия была построена рабочим Сталинградского тракторного завода И. Иночкиным.

Обслуживание автоматических линий, работающих в Советском Союзе, сводится к управлению станками с пульта путем нажима соответствующих кнопок. Такие автоматические линии на автомобильных и тракторных заводах в 2—3 раза уменьшают трудоемкость обработки деталей, а рабочих для их обслуживания требуется в 8—10 раз меньше, чем на обыкновенном предприятии такой же мощности.

Наша страна — родина автоматических станочных линий. Она становится и родиной первых автоматических заводов. Эти принципиально новые предприятия появились в Советском Союзе не только потому, что он сделал колоссальные успехи в машиностроении и далеко опередил капиталистический мир. Будучи прообразом завода коммунизма, автоматический завод требует для своего создания особого отношения к труду, особых отношений между отдельными звеньями народного хозяйства: все сложные проблемы, связанные с постройкой настоящего автоматического завода, могут быть решены только в государственном масштабе, при единстве планирования всей экономической системы, и это возможно только при социалистической системе народного хозяйства.

Чтобы первый же завод-автомат решил проблему автоматизации производства вообще, надо было прежде всего правильно выбрать изделие, изготовляемое на этом заводе. Первый советский завод-автомат изготовляет автомобильные поршни.

Поршни автомобильного мотора являются ответственнейшими деталями автомобиля, и требуются они в огромном количестве. Например, автомашина «ЗИС-150» каждый год нуждается в новых шести поршнях.

Вместе с тем процесс изготовления поршня сложен, он требует участия печей, плавящих металл, ряда станков, обрабатывающих сложные поверхности, сверлящих отверстия и разрезающих часть поршня для придания упругости. Поршень также проходит и химическую обработку — он очищается и лудится. Поэтому, добившись автоматизации производства поршней, конструкторы и технологи завода-автомата решают многие задачи автоматизации и других производств, где также необходимо плавить металл, термически и механически его обрабатывать, где химические процессы должны протекать без наблюдения персонала.

Завод-автомат создан коллективом талантливых инженеров, долго, упорно работавших над идеей автоматизации обработки металла. Руководители работ В. И. Дикушин, А. П. Владзиевский, А. Г. Гаврюшин, Е. Г. Алексеев, А. А. Левин, А. Е. Прокопович и другие работники ЭНИМСа, завода «Станкоконструкция» и многих других научно-исследовательских организаций и заводов получили в 1951 году Сталинскую премию за разработку принципов комплексной автоматизации производственных процессов в машиностроении, за проектирование и освоение автоматического завода поршней.

Изумительна работа машин и станков этого завода. На одном конце автоматического завода поступают алюминиевые чушки, а на другом конце выдаются смазанные, упакованные и аккуратно запечатанные в коробки автомобильные поршни. Кажется, что трудней всего было изготовить все эти отдельные «умные» машины и станки.

В действительности главные трудности заключались в том, чтобы заставить отдельные машины и станки действовать согласованно, как единый организм, и с очень высокими экономическими показателями. Это удалось осуществить только благодаря разработке в нашей стране научных основ проектирования и эксплуатации машин, служащих для автоматизации самых различных производственных процессов.

Каждая машина и каждый станок, действующие автоматически, не только должны заменять обыкновенные установки с обслуживающим персоналом, но и быть качественно иными: во много раз сократить потери времени, расход основных и вспомогательных материалов и т. д.

Механический участок автоматического завода состоит из пятнадцати станков и агрегатов. Проектировщики этого участка должны были с огромной точностью учесть каждую «мелочь». Десятиминутный простой в течение смены обыкновенного станка остается десятиминутным простоем. А остановка хотя бы одного станка механического участка автоматического завода превращается в 150 минут простоя, потому что бездействовать будут все пятнадцать станков. Если на обыкновенном станке можно заменять инструмент через 2—3 часа, то на станке, являющемся частью автоматического завода, такой быстрый износ инструмента вызвал бы совершенно неприемлемые потери времени. Поэтому для автоматического завода сконструирован инструмент, способный работать без замены шестнадцать и больше часов.

Чтобы хотя частично охарактеризовать трудности, стоящие перед создателями автоматического завода, достаточно сказать, что на нем автоматически действуют 34 конструкции режущего инструмента. В работе одновременно находятся 140 единиц режущего

инструмента, 10 шлифовальных кругов и 4 доводочные головки. Чтобы несколько человек при наладке могли быстро справиться со всей этой массой различных резцов, зенкеров и т. д., на заводе предусмотрено обеспечивание станков сменными резцедержателями, заблаговременно настроенными с помощью специальных индикаторных приспособлений.

Изделие, проходящее ряд станков, на одних операциях должно получать своего рода «запас точности», то-есть делаться точнее, чем при обычном производстве поршней. Тогда погрешности на других операциях, компенсируемые повышенной точностью предыдущих операций, не будут вызывать брака. В результате такой установки завод-автомат выпускает поршни только первого сорта.

Подчиняясь установленным ритмам, машины и станки завода-автомата работают со скоростью, немыслимой при обслуживании их людьми, и производительность автоматического завода почти в девять раз выше, чем производительность лучших заводов массового производства. Тут требуется в шесть раз меньше наладчиков и операторов, чем на обыкновенном предприятии с такой же производительностью. Снижение потерь и огромная экономия на обслуживающем персонале способствуют тому, что себестоимость изделий на заводе-автомате ниже, чем на обыкновенном предприятии с самыми хорошими экономическим показателями.

Завод-автомат в основном представляет собою соединенные воедино цехи — литейно-термический и механический. Эта комбинация двух различных производств тоже была не простым делом. Ритм работы этих участков надо было строго согласовать. Тесно связанные, они в то же время должны иметь возможность работать и самостоятельно, не лимитируя производительность друг друга.

Остроумным решением этой задачи является применение бункеров, в которых накапливается известное число поршней, выдаваемых автоматически по мере надобности. Первый бункер находится между литейно-термическим и механическим участками. Литейно-термический участок работает в три смены, так как остановка его, связанная с охлаждением агрегатов, очень нецелесообразна. Механический участок работает в две смены. Первый бункер предназначен для компенсирования разрыва между сменами, — в нем накапливается задел. Два других предназначены для обеспечения станков поршнями в случае аварии на соседнем участке. Эти бункеры дают возможность продолжать работу от одного до двух с половиной часов.

С особенными трудностями создавался и налаживался литейно-термический участок. Нигде в мире не делали даже попыток автоматизировать процессы плавления, отливки, закалки, отпуска. Считалось, что глаз и рука человека здесь абсолютно незаменимы...

Начало пути будущего поршня — подача металла в плавильную печь — кажется совсем простой задачей, возложенной на обыкновенный конвейер, медленно несущий алюминиевые чушки. Но и здесь понадобились и строгий расчет и автоматика: ведь каждая порция металла должна подаваться только тогда, когда печь ощущает в нем потребность, когда она уже успеет «переварить» поданные раньше чушки. Около печи, как страж, высится пульт ее механической загрузки. Снаружи видны только кнопки, разноцветные глазки сигналов и надписи: «пуск», «стоп», «наладка»... Внутри — сложное переплетение электромеханических устройств, следящее за каждым движением тяжелых звеньев гусеницы конвейера, несущего алюминий.

Есть свой наблюдатель и у печи, температура и атмосфера которой должны строго регулироваться, чтобы металл получался заданного качества. В печи пять температурных зон, за которыми строго следят термопары. Нагрев создается пропусканием мощного электрического тока через металлические «спирали».

Эти массивные детали мало напоминают спирали обычной электрической плитки, и требуется очень большая сила тока, чтобы их накалить. Электрическая печь сопротивления — наиболее «чистый» и легко поддающийся автоматизации очаг нагрева. Поэтому именно она и выбрана для расплавления алюминиевых чушек на автоматическом заводе.

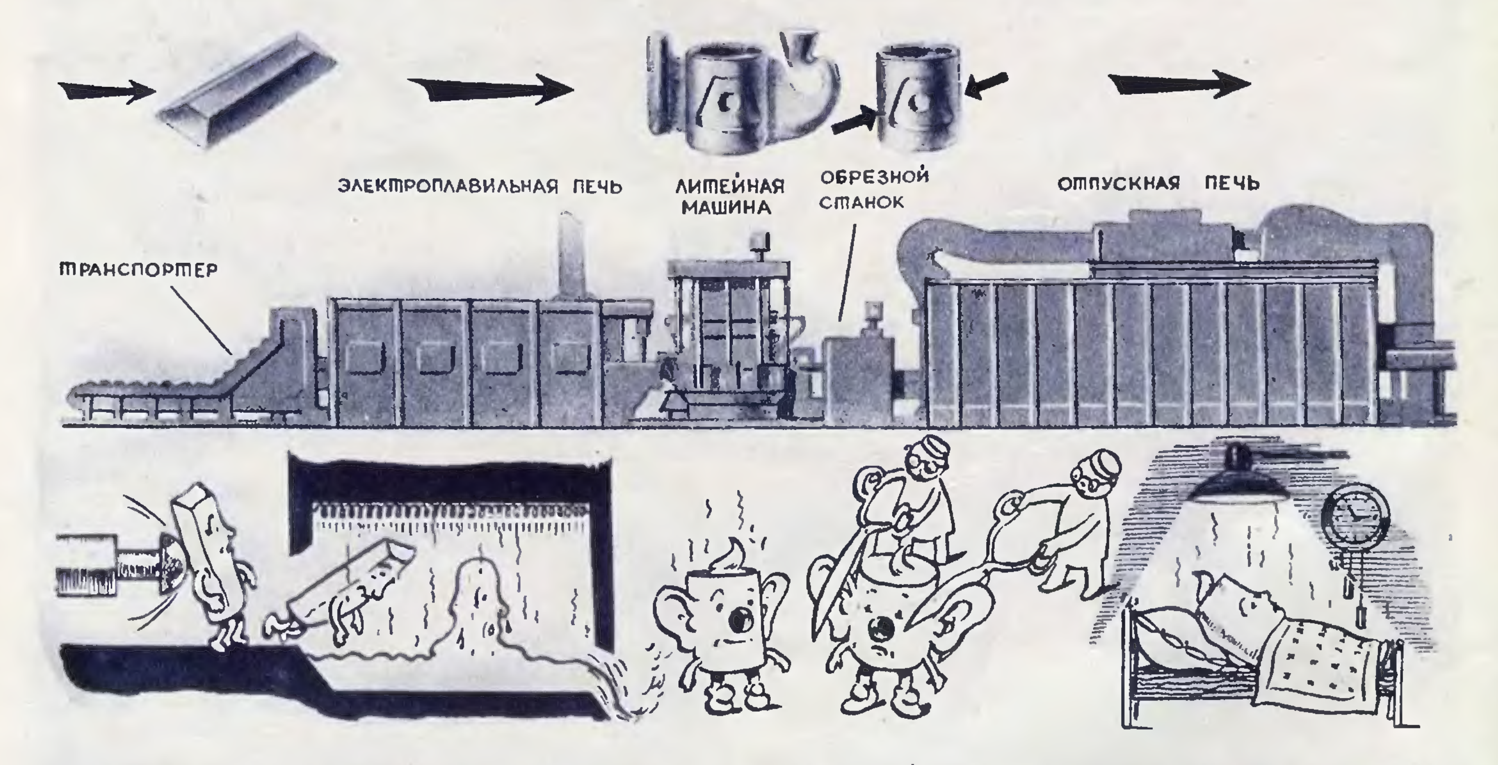
Вот печь включена, отрегулирована, загружена, и получен жидкий металл. Наступает один из наиболее трудных моментов — автоматическая разливка металла по формам.

Прежде всего надо было решить вопрос дозировки. Вытекающий из печи по огнеупорному жолобу светящийся ручеек расплавленного алюминия управляется особой иглой, движение которой автоматически то открывает, то закрывает путь металлическому ручейку. Дозирование металла осуществляется точнейшим прибором — электронным реле времени.

Движения иглы автоматически связаны с подачею под струю алюминия каждой новой формы.

Шесть форм, установленные на литейной машине, вращаются, как на карусели, но не беспрерывно, а с периодическими задержками. Когда три формы залиты, наступает время «пересадки» из них первого поршня на новое направление, так как его металл уже успел достаточно застыть.

Форма выполнена из металла и носит название «кокиль». Она раскрывается словно раковина, и ме-



...Непреодолимая сила втолкнула болванку из алюминиевого сплава в отверстие печи. Палимая нестерпимым жаром, исходящим из накаленных добела электрических спиралей, болванка заплакала сверкающими алюминиевыми слезами и вскоре растаяла, как снегурочка.

Очнулась она в новой форме — новорожденного поршня. К сожалению, его стройную фигуру, лишенную еще многих деталей, которые необходимы взрослому поршню, портили огромные некрасивые уши — литники. Но фрезы первого же станка исправили это уродство.

Измученный жестокой хирургической операцией, юный поршень погрузился в полудремоту, обогреваемый лечебными лучами солюкса. Этот шестичасовой сон в отпускной печи придал ему сил, бодрости, укрепил его еще очень слабый организм.

таллическая «рука» вынимает из нее еще горячую отливку, передавая ее на станок для отрезывания лишнего металла—литника. Много трудностей возникло перед конструкторами, решавшими задачу автоматизации отрезывания литника у еще горячей и сравнительно мягкой отливки.

Понадобилось создать специальные фрезы, которые, весьма «нежно» обращаясь с еще не окрепшим металлом, не сдают и сами, работая в столь тяжелых условиях. Отрезанные литники — это довольно увесистые куски металла, почти соизмеримые с самим поршнем, идут на ленточный транспортер фрезерного станка. После этого они самоходом попадают на наклонный скребковый транспортер, подающий их на загрузочную площадь печи.

Участок, о котором мы сейчас рассказываем, называется литейно-термическим, потому что здесь производится не только литье, но и тепловая обработка поршней. Резкое охлаждение — злейший враг отливок, металл которых предназначен для работы в автомобильном моторе в очень тяжелых условиях.

Чтобы обеспечить прочность и одновременно достаточную эластичность поршня, отливку надо шесть часов выдерживать при температуре в 200°. Только тогда кристаллы алюминия приобретают необходимую для поршня структуру.

Выдержка каждого поршня по шести часов, в сущности, на одном и том же месте оказывается возможной благодаря тому, что в объемистой печи отпуска накапливается так много поршней, что темп движения отдельной отливки вперед ничуть не нарушается.

Выходящая из печи отпуска отливка уже достаточно охлаждена, и надо определить, соответствует ли норме ее твердость. Автоматический пресс, предназначенный для этого исследования, поочередно «щупает» каждую отливку, нажимая на нее особым шариком. Этот шарик вдавливается в металл на ничтожную долю миллиметра, сейчас же улавливаемую контрольными приспособлениями. Заготовки поршней, не выдержавшие испытания на твердость, сваливаются вниз и попадают в бункер брака, а оттуда — опять в печь. Отливки же, пропущенные автоматическим прессом-испытателем, накапливаются в огромном барабане-бункере. Он представляет собою разрешение проблемы непрерывной и очень тесной связи между двумя участками — литейно-термическим и механическим.

Литейно-термический цех может заготовить, таким образом, отливки независимо от механического цеха. И, подобно кассете в фотографическом аппарате, «кассета» с отливками может в любую минуту становиться на место и пускаться в ход для выдачи заготовок поршней на станки механического участка.

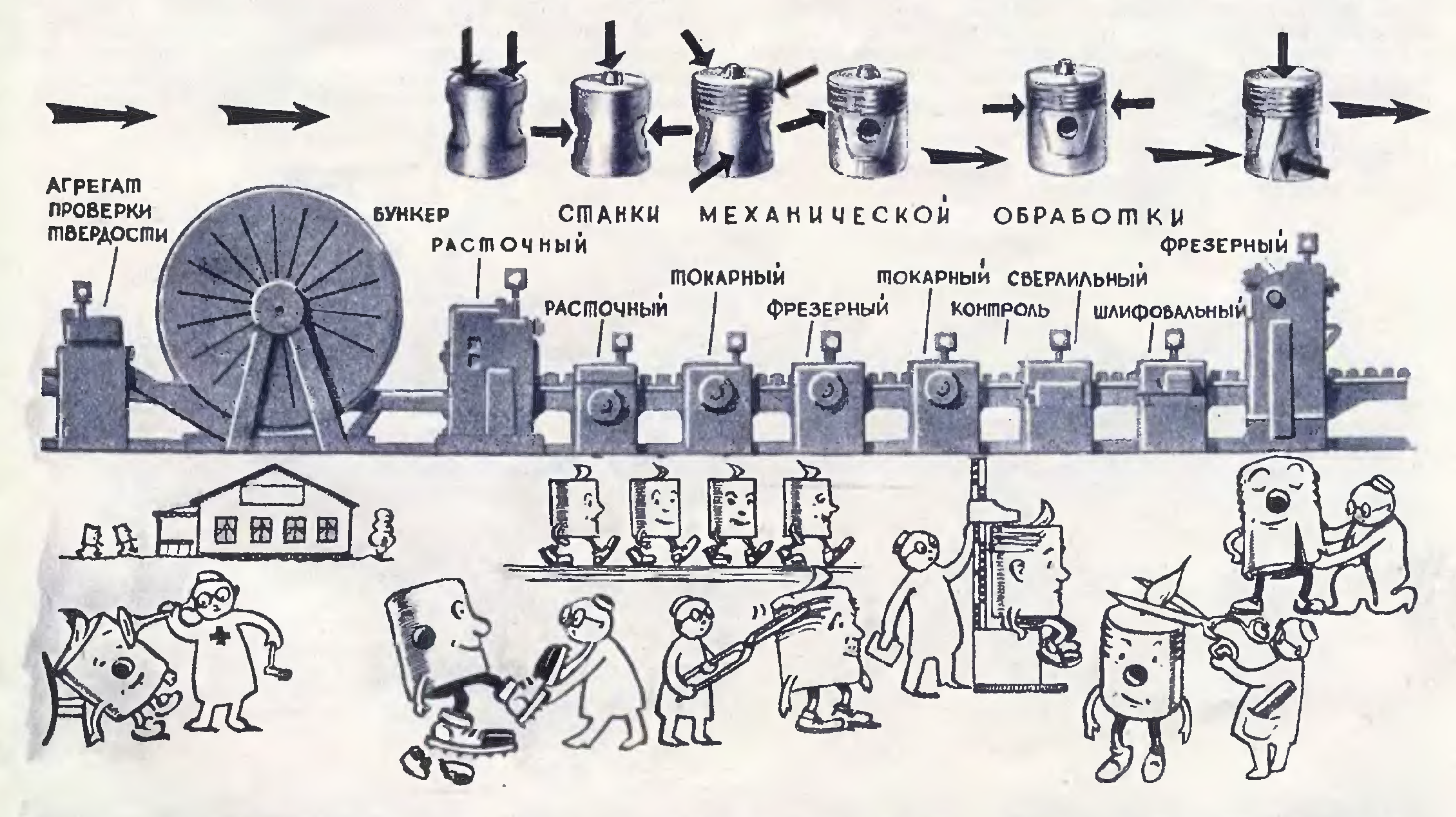
На механическом участке всюду нужна крепкая, надежная хватка, чтобы двигающаяся вдоль линии отливка во время остановок для обработки и различных исследований неожиданно не изменяла своего положения. Осуществляется это при помощи тянущейся вдоль всех станков транспортной штанги и транспортных плиток, скользящих по направляющему неподвижному рельсу, установленному между станками.

Транспортная штанга, как валик пишущей машинки, движется вперед и назад — всего на 560 мм — и поворачивается на угол 45° то по часовой стрелке, то против нее. Фасонные полукруглые козырьки, называемые «флажками», имеющиеся на штанге в определенных ее местах, захватывают транспортные плитки и заставляют их скользить по рельсу.

До захвата поршней флажки штанги подняты вверх. Затем они поворачиваются, захватывают четыре плитки с поршнями, и штанга совершает движение вперед. Когда поршни установятся в нужную для обработки позицию, штанга поворачивает флажки вверх и уходит назад. Все эти перемещения штанги выполняются при помощи двух гидравлических цилиндров, штоки которых связаны со штангой. В рабочем положении транспортные плитки устанавливаются особыми плоскими прижимными устройствами. Все это производится движением штоков гидравлических цилиндров. Если обработка на станке требует вращения поршня, то применяется специальный механизм, который после окончания операции так поворачивает фиксирующее приспособление, что плитка может двигаться дальше по направляющему рельсу...

Поршень на автоматическом заводе как бы попал в мир техники будущего. Он путешествует от машины к машине и от станка к станку в невиданных до сих пор условиях.

Труднейшей проблемой, стоявшей перед создателями автоматического завода, было обеспечение надежной связи между станками, выполняющими совершенно различные операции, оснащенными то тончайшими



Придирчивый автоматический «врач» разрешил поршню продолжать путешествие по автоматической линии. Так как путешествие предстояло довольно продолжительное, на него надели прочные и хорошие спортивные «ботинки» — обработали посадочную базу поршня.

Встав в длинную шеренгу таких же поршней, двинулся в ногу с ними и наш поршень. Один из первых же станков, встретившись с ним, нанес на его верхнюю гладкую часть канавки. На другом — автоматический механизм стремительно измерил его рост.

Новые и новые превращения испытывал поршень. Ему подстригли упрямый хохол, непокорно торчавший со дня рождения, сделали на юбке продольный разрез. Он все более и более начинал походить на взрослого, работающего в моторе автомобиля сородича.

сверлами, то фрезами, то резцами, то большого диаметра абразивными кругами.

Мало передать поршень от станка к станку — его надо передать чрезвычайно бережно, не поцарапав, не помяв. Он должен при этом то совершать прямолинейное движение, то вращаться, то в буквальном смысле слова нырять в лудильный раствор. Поршни идут то по четыре, то по два, то выстраиваются гуськом. Их перевертывают набок и снова ставят вертикально. На транспортную плитку поршень насаживается сильными ударами автоматического молотка.

Чем ближе к концу работа, тем «нежнее» обращение с поршнем. В лудильной машине гирлянды поршней поворачиваются, опускаются и поднимаются приспособлением, движения которого изумительно напоминают движения осторожной руки мастера. Тщательно подогнанные губки, хватающие поршень, как две мощные кисти рук, мягкие ленты транспортеров, передающие изделия на последние операции, обеспечивают полное отсутствие брака по вине системы передачи поршня от станка к станку.

Автоматическая транспортировка поршней при наличии перечисленных устройств возможна только при условии отсутствия стружки на пути движения поршней от станка к станку и на рабочих позициях. Стружка, образующаяся при обточке поршня, удаляется вместе с охлаждающей жидкостью через соответствующие окна в станинах станков и падает в траншею, расположенную под станками вдоль всей линии. Из траншеи стружку уносит цепной, непрерывно движущийся транспортер.

На первом станке механического участка, куда попадает отливка, производится обработка базовой поверхности поршня. На следующем станке зенкеруется отверстие под палец, которым поршень крепится к шатуну, и делается центровка днища. Третий в линии станок обеспечивает черновую обточку поверхности всего поршня, подрезку днища и прорезку канавок для поршневых колец.

На пятом станке происходит окончательная подрезка, обточка и калибрирование канавок для поршневых колец. Ширина этих канавок автоматически проверяется калибрами. Если она отличается от необходимой на недопустимую величину, электрический механизм, связанный с калибрами, посылает сигнал, останавливающий транспортную штангу: выпуск брака пресекается немедленно. Если все идет нормально, отсюда поршень попадает на станок для сверления десяти мелких отверстий для масла.

Автоматически просверлить десять малых отверстий в разных местах окружности поршня очень нелегкая задача. Для выполнения этой операции станок имеет делительный механизм, который чрезвычайно точно, в определенной последовательности поворачивает плитки вместе с поршнем на заранее заданные углы сверления отверстий. Сначала два отверстия сверлятся одновременно, затем происходит последовательное сверление шести отверстий с одной стороны и, наконец, одновременное сверление двух отверстий с двух сторон.

Затем поршневые отливки передаются на прибор, проверяющий, есть ли в поршне все полагающиеся отверстия. Проверка выполняется щупом, который должен проскакивать в отверстие. Если щуп наталкивается в данной позиции поршня на металл, значит в обработке допущен брак — сейчас же пускается в ход сигнализация, требующая помощи человека. Транспортная штанга останавливается.

Седьмой станок — шлифовальный. На нем производится черновая шлифовка поршней. Размеры абразивного круга, применяемого при шлифовке, его горизонтальное положение и другие особенности шлифовального станка, казалось, должны были резко нарушить габариты автоматической линии и вообще вызывали много осложнений на пути создания надежной связи между станками. Для того чтобы вмонтировать шлифовальный станок в автоматическую линию, потребовалось необычное решение: два соседних изделия одновременно шлифуются одним шлифовальным кругом при расположении шлифовальных кругов в вертикальном положении.

На восьмом станке срезается центровая бобышка и прорезается на юбке поршня наклонная прорезь, придающая ему упругость, необходимую при работе в цилиндре автомобильного мотора.

Здесь происходит новая «пересадка» поршней и возвращение «порожнего состава», везущего поршни обратно.

Под станками, почти на уровне пола, установлен неподвижный рельс, служащий для возвращения транспортных плиток. Связь верхнего и нижнего направляющих рельсов осуществляется при помощи двух подъемных пневматических столиков. Когда четыре поршня после срезывания бобышек и фрезерования наклонной прорези попадают на второй пневматический столик, поршни своими канавками для колец входят на горизонтальные полозки особой рамки, расположенной над столиком. После этого столик вместе с транспортными плитками опускается вниз до уровня нижнего направляющего рельса. Гидравлический толкатель смещает эти плитки на рельс, и они постепенно достигают начала автоматической линии и попадают на опущенный пневматический, ожидающий их столик. На нем плитки поднимаются на верхний, направляющий рельс. Благодаря такому устройству все обслуживание автоматического завода производится



Ну, кажется, все самое страшное уже позади. Осталось взвеситься, но и здесь все обошлось благополучно. Поршень и сам не заметил, как получилось, что, попав на автоматический станок — весы, его вес с точностью до 2 г стал соответствовать необходимому.

После окончательной полировки поршень выкупался в ванне с расплавленным оловом. Легкий серебристый «загар», который он при этом приобрел, значительно улучшил его «здоровье», укрепил его организм и стал как бы защитной одеждой от любой непогоды.

Перед заключительным этапом путешествия поршень попал в «дом отдыха». Здесь, на полках бункера, лежало множество поршней, ожидавших возможности продолжать путь, прерванный в связи с тем, что хвостовая часть автоматической линии была на время выключена.

сравнительно небольшим количеством транспортных плиток.

Четыре поршня, висящие на полозках рамы, сталкиваются следующими четырьмя изделиями, поданными очередным ходом штангового транспортера. Поршни падают на фрикционный транспортер и поступают к питателю автомата для подгонки по весу.

Вес каждого поршня может отличаться от нормы на данной операции лишь на 2 грамма. Добиться такой точности веса изделия, подвергающегося множеству операций и весящего почти килограмм, нелегко. На помощь приходит очень своеобразный станок, его можно назвать станком-весами, потому что на нем взвешивание поршня происходит одновременно с обработкой. Каждый поршень имеет технологические приливы, вес его больше необходимого, и задача станка заключается в том, чтобы, срезая весовые приливы поршня, довести вес до требуемой нормы.

Этот станок-автомат носит название пятиоперационного, потому что на нем выполняются пять различных операций. Сначала два поршня сразу зажимаются в губки для обработки. Потом происходит расточка их технологических приливов и снятие фасок. Следующая операция заключается в разжатии губок и установке обоих поршней на тарелочку весов. Взвешенные поршни снова зажимаются губками, после чего они окончательно подгоняются по весу, чтобы вес их не отличался от нормы больше чем на 2 грамма. В пятой, последней, позиции два поршня устанавливаются на небольшие тарелочки, опрокидывающиеся и сбрасывающие поршни в горизонтальном положении на склиз. Катясь парами, друг за другом, поршни попадают к бесцентрово-шлифовальному станку, производящему окончательную шлифовку юбки и трех поясков.

Затем на пути поршня возникает машина, как бы особенно подчеркивающая, что в создании завода-автомата участвовал целый коллектив людей разных специальностей. Это машина для химического лужения.

Процесс химического лужения требует большого внимания, строгого глаза. Полуда должна быть точно определенной толщины, и чтобы устранить возможность брака, необходимо все время следить за составом лудильного раствора, поддерживать его неизменность. Химический контроль здесь также выполняют автоматы, тончайшие приборы, учитывающие количество ионов в растворе.

Станок для алмазной расточки отверстия в поршне под палец и расточки стопорных канавок для замка, не дающего пальцу возможности выскочить, является последним этапом механической обработки поршня вообще. На этом станке производится почти ювелирная операция: по конусности и овалу расточенное отверстие не должно отличаться от эталонного более чем на 3 микрона, то-есть ошибка допускается лишь в три тысячных доли миллиметра! Надо отчетливо представить себе миллиметр, а потом попытаться вообразить три тысячных части его, чтобы понять, какие трудности стояли перед людьми, включавшими подобную работу в производственные процессы, осуществляемые линией автоматически действующих устройств.

Поршень готов! Но что, если где-то на его пути, несмотря на все предосторожности, допущен брак? Надо подвергнуть поршень еще одной проверке и, мало того, оценить его качество: определить сорт и установить группу, к которой относится данный поршень.

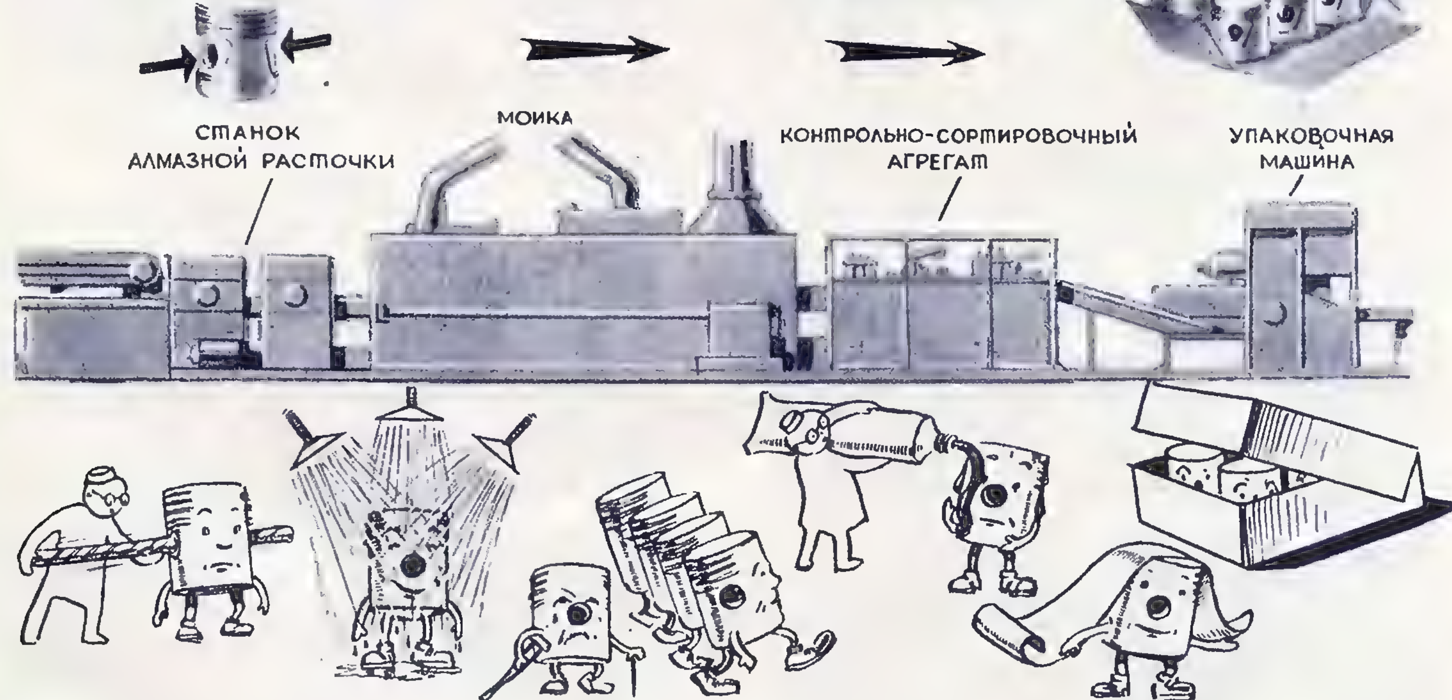
Мвшина, где все это производится — контрольно-сортировочный автомат — кажется почти фантастической, наделенной чутьем. Она заботливо защищена от пыли прозрачным кожухом, и это придает ей еще более солидный вид. Множество операций без всякого вмешательства человека производит контрольно-сортировочный автомат. Он определяет, не имеет ли поршень конусности свыше допустимой, проверяет, перпендикулярны ли к оси просверленные в нем отверстия, на должном ли расстоянии находятся они от донышка. Он тщательно исследует отверстие для пальца по диаметру, по конусности. Он измеряет диаметр нижней части юбки, смещение оси отверстий в поршне. Он клеймит поршни в зависимости от ранее проведенных им измерений, указывает их сорт и одновременно ставит метку краской для сборщика мотора.

Измерительные операции, производимые автоматом, вызывают соответствующие электрические импульсы, суммирующиеся в накопителе импульсов — «штрафном журнале», автоматически ведущем счет грехам каждого поршня. Перед конечной операцией — клеймением на четыре группы — накопитель импульсов направляет поршень по специальным «ручьям» в одну из групп или в брак.

Когда путь поршня окажется законченным, то он еще окунается в горячее масло для защиты от коррозии, и упаковочная машина бережно завертывает его в пергаментную бумагу и укладывает в картонную коробку вместе с другими поршнями...

По сравнению с печью и всеми станками и машинами, расположенными в цехе завода-автомата, очень скромным кажется стол с пультом, находящийся в





Затем станок алмазной расточки прочистил уши поршня и направил его на мойку и сушку. Частые струи душа смыли с него все пятна масла и грязи, освободили от застрявших кое-где стружек. Впереди предстояло главнейшее испытание — проверка качеств поршня.

Совершенно готовый поршень подошел к контрольному автомату. Но, как и следовало ожидать, здесь все обошлось благополучно: наш поршень был признан годным к работе. И лишь один из его многочисленных соседей был забракован и, хромая, отправился на переплавку.

Впереди осталось одно — упаковочная машина. Тщательно смазанный вазелином, завернутый в бумагу, поршень был упакован в одну коробку с несколькими своими собратьями и отправлен на склад готовой продукции. Оттуда одна дорога — в мотор очередного автомобиля.



Инженер З. БРАГИНСКИЙ **Рис. С. НАУМОВА**

При возведении стальных каркасов зданий на строительстве железнодорожных мостов, при сооружении доменных и мартеновских печей, да и во многих других случаях очень часто производится кислородная резка металла. Узкое лезвие пламени, имеющего большой избыток кислорода, легко разрезает тридцатисантиметровые стальные болванки. Линия разреза при этом может иметь любую конфигурацию.

Однако режутся кислородом только мягкие стали с содержанием углерода не свыше 0,7 процента. Чугун, в котором содержание углерода превосходит 1,7 процента, кислородным пламенем разрезать невозможно.

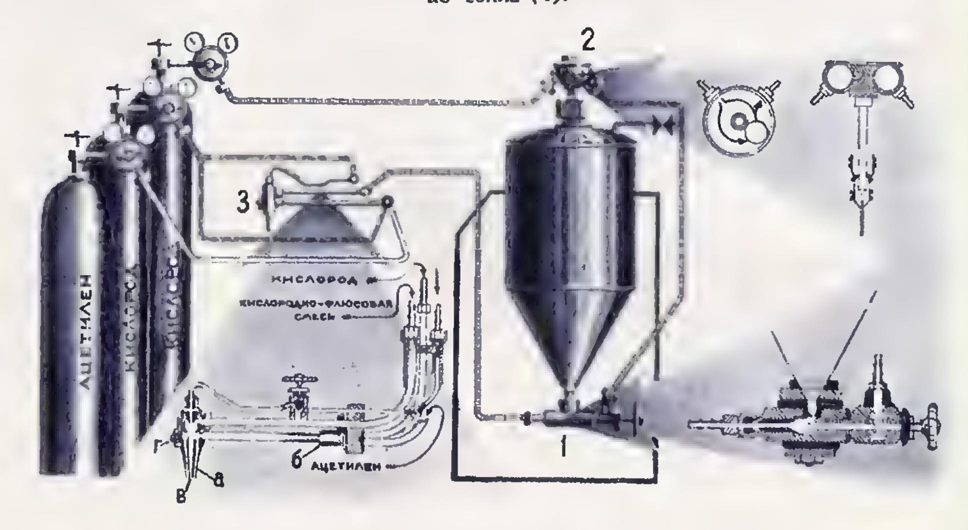
Дело в том, что хорошо режутся кислородным пламенем только те металлы, у которых температура плавления выше температуры плавления их окислов. В этом случае металл плавится в пламени горелки, образуя с избыточным кислородом окисел, который также оказывается жидким и не мешает окислению дальнейших слоев металла. Если же окисел металла оказывается более тугоплавким, чем сам металл, то он покрывает твердой коркой поверхность жидкого металла. Эта твердая корка, словно непреодолимая бронь, встает перед узким лезвием пламени. Этим и объясняется, что кислородное пламя режет мягкую сталь и не режет чугун и сильно легированные хромом или никелем стали. Мягкие стали плавятся при температурах около 1500°, окислы же их плавятся при температурах примерно в 1300°. А у чугуна дело обстоит иначе. Температура плавления чугуна равна примерно 1200°, а окислы его плавятся только при 1370°. В первом случае температура плавления окислов ниже, во втором — выше температуры плавления основного металла.

Советские ученые нашли способ резать кислородным пламенем чугун. Сущность этого способа заключается в том, что в место образования твердых тугоплавких окислов поступает вместе со струей пламени специальный порошок — флюс. Сгорая прямо на корке окисла, флюс выделяет много тепла и плавит эту корку, разбивает панцырь, которым прикрывает себя разрезаемый чугун. В качестве флюса применяется железный порошок.

Установка для кислородной резки чугуна компактна, удобна в перевозке и обращении.

За разработку этого способа кислородной резки чугуна А. И. Шашков, Г. Б. Евсеев, А. А. Жорин, С. Г. Гузов, О. Ш. Спектор и А. И. Казанский удостоены Сталинской премии.

Схема установки для кислородной резки чугуна. Наиболее интересным узлом ее является флюсопитатель, представляющий собой герметически закрывающийся бункер с инжекторным устройством (1) внизу и вибратором (2) вверху. Вибратор служит для постоянного встряхивания бункера, чтобы порошок флюса в нем не мог слежаться. Оригинально устроен и резак (3), имеющий по существу два пламени. Первое — подогревающее — питается сквозь боковые отверстия (а) смесью ацетилена и кислорода, образующейся в смесительной камере (б). Ко второму — режущему — пламени сквозь центральное отверстие (в) подается кислородно-флюсовая смесь, увлекаемая инжектирующим действием струи кислорода, выходящего из сопла (г).



конце завода. Но пульт диспетчера здесь — мозг автоматического завода. Весь путь поршня проходит перед глазами диспетчера. Светящиеся сигналы показывают, как идет работа печи, станков, машин. Диспетчер сразу видит узел, где произошла задержка, поломка, где нужна быстрая помощь наладчика. Счетчики, расположенные тут же, считают, сколько отлито поршней, сколько забраковано по твердости, сколько деталей прошло механическую обработку, сколько годных поршней пропустил контрольно-сортировочный автомат, сколько упаковано изделий. Один человек, сидя перед пультом, видит работу целого завода, имеет возможность в любую минуту вмешаться в нее.

Чудесное зрелище представляет собою завод-автомат! Мощным кубом высится печь. От одного станка к другому передаются отливки, превращающиеся в конце концов в готовые поршни, попадающие в коробки, запечатанные липкой лентой. И нет литейщиков с их стеклами и очками, нет станочников с торчащим из грудных карманов мерительным инструментом, нет работников контроля с их привычно-зорким, наметанным взглядом, нет торопливых упаковщиков.

И когда вдруг где-то в стороне обнаруживаешь одного-двух человек, занятых своим делом, не веришь, что именно эти люди обеспечивают нормальную работу автоматического завода, или «А-Зе», как его сокращенно называют.

Вдоль всего завода тянется линия трехгранных фонарей, поднятых высоко над станками. Когда дело идет нормально, каждый фонарь горит бледнокрасным огнем. Но лишь только что-нибудь не ладится, семафор загорается яркокрасным, аварийным светом, требуя наладчика.

Наладчики настолько изучили свои машины, что тревожный красный сигнал загорается чрезвычайно редко. Слух каждого человека, обслуживающего машины и станки, должен улавливать первые же легкие «хрипы» механизма гораздо раньше, чем они перейдут в «кашель».

На автоматическом заводе работают только рабочие высокой квалификации, умеющие быстро устранять любые повреждения. Но заняты они чрезвычайно мало, ибо завод-автомат — это прообраз завода будущего, когда за человека всё будут выполнять машины.

Мы можем представить себе громадные, залитые ярким светом цехи, в которых совсем не будет людей. Из этих цехов изготовленные детали будут стекаться в сборочный цех и там автоматически собираться в целые машины. Все развивающееся и развивающееся применение электронной техники, не требующей наблюдения человека за действием самых сложных устройств, позволяет надеяться, что все без исключения операции, вплоть до доставки готовой машины в склад, могут выполняться без участия рабочих, мастеров, инженеров.

Чудесные заводы-автоматы впервые в мире созданы у нас, и это не могло быть иначе. Ибо только в стране, идущей к коммунизму, человеческий гений направлен на всемерное облегчение физического труда, на превращение его в радость, в наслаждение.

ИЗОБРАЖЕНИЕ В ВОЗДУХЕ

С. СИЛИН

Рисунки автора

Улицы сверкали разноцветными огнями. Люди шумели, пели, смеялись. Вверх уходили светящиеся дороги прожекторных лучей, и там, в вышине, виден был портрет любимого вождя, будто гигантская кисть художника написала его на большом куске темного московского неба...

Помнят москвичи и день Победы, когда впервые в праздничном небе появилось цветное изображение ордена Победы.

«Как созданы эти изображения в воздухе?»

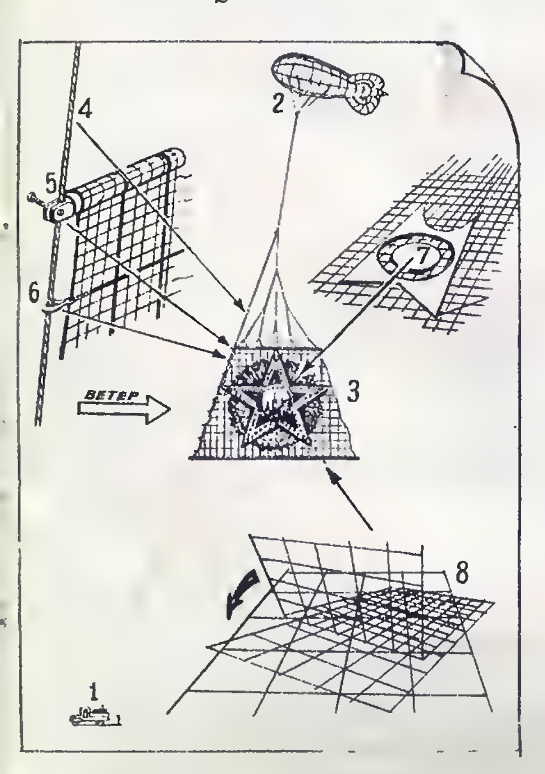
Проще всего предположить, что взяли огромный холст, такой огромный, что им можно было бы при желании покрыть весь фасад гостиницы «Москва», и на нем масляными красками написали колоссальный орден Победы.

Но направленный на такую картину мощный и холодный прожекторный луч исказил бы краски. Да и как холст, затянутый в раму, поднять на большую высоту? Ветер разорвет его в клочья.

Цветное изображение, демонстрируемое высоко в воздухе, художник наносит не на холст, а на огромную сеть, сделанную по типу рыболовной, только с гораздо более крупными ячейками. Красками же служат ему куски хлопчатобумажной ткани, окрашенные в различные цвета. При этом, чтобы материя теплых тонов, близких к цвету человеческой кожи, не обесцветилась в лучах прожектора, ее обрабатывают дополнительно раствором красного стрептоцида. Роль масляных красок выполняют также и разноцветные сети с более мелкими, чем у основной сети, ячейками.

Куски ткани различной конфигурации выкладывают на сети так, что, соединяясь, они создают сплошное цветное изображение. А чтобы добиться объемности, дать там, где нужно, тень или полутень или передать фактуру материала, пользуются опять-таки сеткой.

1. Автомобиль с лебедкой. 2. Аэростат. 3. Изображение. 4. Трос. 5. Рейка. 6. Крепление основной сети. 7. Деталь изображения — «алмаз». 8. Монтаж цветных сетей.



Делается это так: цветные сети с маленькими ячейками накладывают таким образом, чтобы диагональ квадратика одной сети располагалась по горизонтали, а диагональ другой — по вертикали, то-есть параллельно лучу прожектора. Тогда свет, падая на сетку, отражается от каждого угла ячейки и начинает светиться маленьким ореолом. Ореолы множества уголков сливаются, и мы видим сплошное мягкое свечение. Чем больше сетей, тем больше углов и тем светлее кажутся эти места.

Там, где требуется глубокий темный тон, на нашем своеобразном полотне оставляют пустые пространства. Ночное небо само дорисовывает на поднятом изображении бархатистые тени. Темное небо — превосходный фон, придающий контрастность изображению.

Тот, кто видел в ночной выси орден Победы, не мог не запомнить сверкающих бриллиантов. Они переливались всеми огнями, словно в колоссальный орден вставили камни небывалой величины и тончайших граней.

На самом деле это были диски, вырезанные из прорезиненной баллонной ткани. Диски покрывают с двух сторон алюминиевым порошком, а потом слоями лака трех или четырех близких друг к другу тонов.

Направленный на диск луч прожектора, пройдя цветной слой лака, окрашивается и отражается от блестящей алюминиевой поверхности. Ветерок колышет диски, отраженный прожекторный луч окрашивается лаком то в один, то в другой цвет, и у зрителя получается полная иллюзия игры необыкновенных по красоте камней. Вокруг каждого «камня» оставляют свободное пространство, и оправой каждому бриллианту служит ночное небо, еще больше подчеркивающее игру сияющих красок.

Для подъема и закрепления изображения в воздухе придумана особая конструкция, поднимаемая на тросе аэростатом. Сеть, на которую крепится изображение, имеет форму трапеции. Верхнее и нижнее основание этой трапеции делается жестким, из дюралюминиевых трубок. Левую сторону ее прикрепляют к тросу аэростата особыми, скользящими по нему пальцами. Правую оставляют свободной. Конструкцию прикрепляют к тросу аэростата в 200—300 метрах от него, только в одной точке. Система конструкции настолько эластична, что даже сильные порывы ветра не смогут повредить ее.

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКЕ



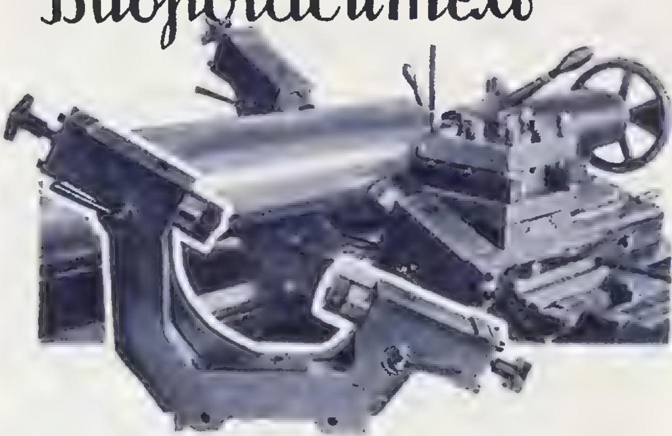
Резцы из керамики

Дорогие и дефицитные металлы — вольфрам, кобальт, молибден и другие, входящие в твердый сплав, — обеспечивают резцу нормальную работу лишь до тех пор, пока он не нагреется до 900°. Нагреваясь выше этой температуры, сплавы теряют твердость, ограничивая тем самым повышение скорости резания. Из этого, казалось бы, тупика проблему скоростного резания вывел новый резец, оснащенный минералом. Жароупорные минералы сопротивляются температурным воздействиям лучше металлов. Но из них, до последнего времени, лишь драгоценный алмаз был способен резать металл. Другие минералы хотя и обладают достаточной твердостью, хрупки и непрочны.

Советские специалисты создали прочный минеральный резец. В 1932 году у нас впервые в мире были применены минеральные резцы, с успехом резавшие фарфор. Обладая почти такой же прочностью, как и металлические, эти резцы во много раз превышают их по стойкости. Они открывают возможность резания на скоростях, вообще недосягаемых для металлического инструмента. Уже достигнуты скорости резания, превышающие 1 000 метров в минуту. К керамическим резцам не налипает обрабатываемый металл, и поверхность детали ими обрабатывается чище. Стоят они раз в 50 дешевле резцов из твердого сплава.

Керамические резцы уже применяются на многих наших заводах.

Виброгаситель



Производительность токарной обработки металлов можно повысить, или увеличив скорость резания, или же быстрее передвигая резец.

Скорость резания невозможно увеличивать беспредельно — не выдерживает резец. При слишком больших подачах обычные резцы не могут обработать деталь достаточно чисто.

На помощь пришли широкие резцы с режущей кромкой в виде лопатки.

Делая чистовую обточку детали, они могут передвигаться в 10—15 раз быстрее обычных. А значит, и производительность возрастает во столько же раз.

Однако на практике применить широкие резцы было очень затруднительно из-за того, что, работая, они нередко так дрожат, что вызывают вибрацию станка и детали, что портит обрабатываемую поверхность, а подчас и приводит к поломке резцов.

В ЦНИИТМАШ под руководством кандидата технических наук Л. К. Кучма создан очень простой прибор, гасящий эти колебания.

Прибор представляет собой скобу, которая ставится на супорт токарного станка и обжимает своими головками обрабатываемую деталь. Если деталь начинает колебаться, то толчки ее передаются особым тарельчатым пружинам, находящимся внутри головки, которые и гасят эти толчки.

Применение прибора не требует повышения мощности, затрачиваемой при резании, и не снижает точности и качества обработки.

Макaнная игрушка



Посмотрите на любую резиновую детскую игрушку — льва, зайца, куклу, — вдоль всего тела их проходит шов. Он делит фигуру на две части, потому что сделаны такие игрушки из двух штампованных половинок, которые затем склеены вместе. Шов нередко искажает рисунок фигурки и делает игрушку грубой. Однако обойтись без него при штамповке невозможно.

На Московском заводе резиновых изделий санитарии и гигиены штамповку заменили маканием. Фарфоровую модель игрушки макают в резиновый клей, высушивают и опять макают, повторяя это до тех пор, пока не нарастет нужный слой резины.

Затем игрушку раскрашивают разноцветными красками и помещают в специальный котел, где она вулканизируется.

После этого с помощью струи воздуха ее надувают и снимают с модели, вставляют в открытый конец ее пищик, и игрушка готова.

Новые игрушки красивы. Они гладки, эластичны и гигиеничны.



Новые дефектоскопы

Поверхность детали казалась идеально гладкой, чистый металл блестел, как полированный. Но вот деталь намагнитили, облили особой жидкостью со взвешенными мельчайшими металлическими частичками, и тонкие черные жилки разбежались по ее поверхности. Это выявились невидимые трещинки, которые лежали поперек пути магнитного потока. «Наткнувшись» на них, магнитные силовые линии рассеялись и создали полюсы. Полюсы притянули к себе металлические пылинки из жидкости, и они легли черными дорожками вдоль трещин, тем самым обнаруживая их. Но попрежнему незаметными остались те дефекты, которые магнитные силовые линии не пересекли, а прошли вдоль их. Чтобы отыскать и эти изъяны, надо изменить направление магнитного потока. Легко приспосабливается ко всевозможным, различно расположенным дефектам магнитный дефектоскоп «АЕС-3», созданный в ЦНИИТМАШ. Этот прибор универсален. Он может намагничивать изделие продольно в постоянном или переменном магнитном поле между полюсами своих электромагнитов. Он создает циркулярное (круговое) намагничивание в дополнительном зажимном приспособлении. Дефектоскоп может создать и комбинированное намагничивание — продольное и циркулярное, и тогда магнитные силовые линии пронизывают деталь во всех направлениях и тщательно выискивают дефект. Полюсы электромагнитов прибора могут раздвигаться, что позволяет исследовать и мелкие и крупные детали длиною до 320 мм. Когда исследуются еще более длинные изделия, то их кладут на призмы, установленные над полюсами. Прибор обнаруживает дефекты не только на поверхности изделия, но и на небольшой глубине.

Для проверки громоздких изделий в институте освоен ряд переносных дефектоскопов.

Один из таких приборов представляет собой пару небольших электромагнитов. Притянувшись к исследуемому изделию, они легко удерживаются на нем и создают прочный электрический контакт. Когда к этим полюсам подводится электрический ток большой силы — порядка 1 000 ампер и 6 вольт, то на участке между электромагнитными контактами возникает магнитное силовое поле. Проверив этот участок, контакты переносят на другое место.

Переносный прибор в виде седла позволяет проверять всевозможные валы во время обдирки их, не снимая изделия со станка.



Новый свеклоперерабатывающий аппарат

Сейчас на сахарных заводах сахар из свеклы извлекается в громадных диффузионных батареях периодического действия.

Свекловичная стружка много раз промывается здесь водой и соком в огромных чанах — диффузорах. При этом стружка лежит неподвижно, что препятствует извлечению сахара из нее.

Чтобы скорее растаял сахар в стакане чая, мы его мешаем ложкой. Такой же принцип перемешивания положил в основу своего изобретения кандидат технических наук В. И. Кунджлян, создавая новый диффузионный аппарат.

Новый диффузионный аппарат действует автоматически и непрерывно. Стружка не лежит неподвижно, а передвигается непрерывным потоком через четыре вертикальных, сообщающихся между собой цилиндрических корпуса. Навстречу ей также непрерывно двигается подогретая вода. Таким образом, свежая, теплая, еще не насыщенная сахаром вода начинает промывку почти совсем обессахаренной стружки, и поэтому она способна растворить последние остатки сахара в ней. Двигаясь в корпусах, стружка все время перемешивается, и благодаря этому сахар из нее вымывается гораздо тщательнее. Новый аппарат во много раз сокращает потери сахара. В условиях завода средней производительности это дает в сутки несколько лишних мешков сахарного песка.

Процесс работы аппарата регулируется одним рабочим с пульта управления. Новый аппарат успешно осваивается на Жердиевском сахарном заводе.



НОВАЯ изолента

Широко применяющаяся в настоящее время для изоляции соединений проводов тканевая изолента обладает целым рядом недостатков. Она быстро высыхает, теряя свои изолирующие свойства, пропускает воду и газы, благодаря чему в месте соединения проводов начинается коррозия; обладает недостаточной устойчивостью против воздействия кислот и щелочей.

Все эти недостатки отсутствуют у принятой в настоящее время в производство на некоторых заводах Министерства химической промышленности полихлорвиниловой изоляционной ленты. Внешне она представляет из себя смотанную рулонами диаметром от 60 до 120 мм хлорвиниловую ленту, толщиной от 0,2 до 0,4 мм и шириной от 10 до 25 мм, одна сторона которой смазана хорошо схватывающим клейким веществом.

Такая лента абсолютно воздухо- и водонепроницаема и устойчива против кислот и щелочей, что делает ее незаменимой при проводке проводов в подвалах, шахтах и других местах, где они могут подвергнуться вредному воздействию сырости. Лента, не теряя своих качеств, выдерживает нагревание до ста градусов и обладает большой механической прочностью, что позволяет ее использовать и в некоторых других случаях.


Мурманск
Архангельск
Петрозаводск
ЛЕНИНГРАД
Таллин
Рига
МОСКВА
Вильнюс
Минск
КИЕВ
ХАРЬКОВ
Днепропетровск
РОСТОВ
Сталинград
Краснодар
Симферополь
Молотов
Свердловск
Куйбышев
БАКУ
6,0
2,7
3,4
3,7
4,2
4,5
4,7
5,3
5,1
4,5
5,3
9,4
8,0
СРЕДНЕ-ГОДОВЫЕ СКОРОСТИ ВЕТРА
от 3 до 4 м/сек
от 4 до 5 м/сек
свыше 5 м/сек

Ветросиловые плотины

Кандидат физико-математических наук
Б. КАЖИНСКИЙ
Лауреат Сталинской премии
инженер А. КАРМИШИН

Рис. В. ФИЛАТОВА
и Л. БАШКИРЦЕВА

Мы живем на дне бескрайнего пятого океана, окружающего весь земной шар.

Четыре других океана изображаются на географических картах синей краской. Мы не очень много знаем о их предельных глубинах, но есть основания полагать, что там царство вечного мрака и покоя. И только постоянные слабые течения, не меняющие столетиями ни своего направления, ни силы, нарушают в некоторых местах этот покой. Не таково дно пятого океана — дно атмосферы.

Над ним постоянно взвихриваются, переплетаются, борются друг с другом воздушные течения.

Они переменны и по силе и по направлению. Среди них есть и более постоянные, дующие по полгода в одном направлении, и менее постоянные, меняющиеся через каждые несколько часов. Есть почти неуловимые, неспособные шевельнуть листка дерева зефиры. И есть чудовищные ураганы, смерчи, вырывающие с корнем столетние деревья и разрушающие жилые постройки.

Но и те, и другие, и третьи возникают из-за того, что солнце неравномерно нагревает отдельные области земли и менее нагретые участки воздуха сползают, вытесняют более нагретые. А более нагретые сопротивляются этой агрессии, и начинается борьба воздушных потоков.

Энергия, заключающаяся в этих воздушных потоках, огромна. Она значительно превосходит энергию синего угля — гидроресурсы — или энергию ископаемых топлив, и жидких и твердых, вместе взятых. В энергетическом балансе Советского Союза она составляет 71% среди всех других учтенных видов энергии! Академик П. П. Лазарев определил, что энергия угля, ежегодно сжигаемого во всем мире, в 3 тысячи раз меньше той энергии, которую может за это время дать ветер!

* * *

Человек издавна пытался использовать энергию воздушного океана. Он поднял над судном на реях кусок полотна, ветер уперся в него своей упругой рукой, парусное судно птицей полетело по глади океана. Этот ветер нес корабли Беллинсгаузена в Антарктиду, а суда Крузенштерна и Лисянского вокруг всего земного шара. Человек сколотил из тонких досок крылья ветряной мельницы, и ветер стал заправским мукомолом. Он трудолюбиво вертел жернова, а иногда двигал поршень водяного насоса. Но дальше этого дело не шло в течение многих столетий.

На карте слева показаны запасы голубого угля на территории европейской части Советского Союза. Цифры под ветросиловыми станциями условно обозначают среднегодовые скорости ветра в метрах в секунду в данном районе.

Ветер оказался очень капризным работником. Непостоянность его вошла в поговорку. Надеяться на него было очень трудно. Паруса корабля могли неделями бессильно висеть на реях в самой середине океана — это состояние называлось штилем, или, наоборот, разлетались в клочья от неистовых ударов урагана. Крылья ветряной мельницы в щепки разносило порывами бури, а иногда они месяцами стояли, не шелохнувшись.

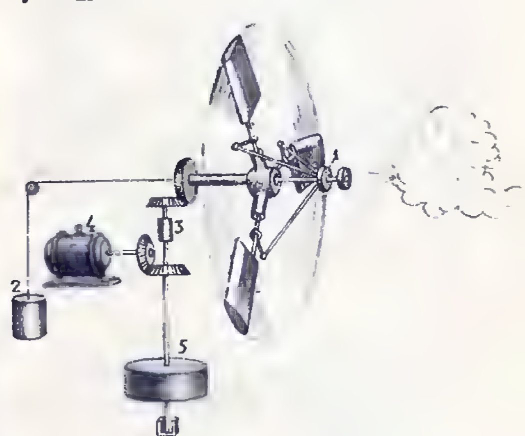
Приручить ветер, научиться получать от него постоянную работу оказалось значительно труднее, чем научиться использовать другие источники энергии. Поэтому развитие ветроэнергетики отстало от развития других форм получения энергии.

Взгляните на карту, иллюстрирующую эту статью. На ней условно изображены запасы энергии голубого угля на европейской территории Советского Союза. 70% ее имеют среднегодовые скорости ветра пять и более метров в секунду. Это обеспечивает для ветросиловых установок 200—250 рабочих дней в году. А со всей территории Советского Союза по расчетам можно получить от ветра до 20 триллионов киловатт-часов электроэнергии в год. И из всего этого почти бесконечного моря энергии сотни тысяч сельских ветряных мельниц в течение многих столетий в прошлом использовали лишь ничтожные капли!

Есть русская поговорка: «носить воду в решете» — синоним бесплодного, бессмысленного занятия, — ведь вода протекает сквозь решето не задерживаясь. Точно так же протекает ветер сквозь несовершенные крылья старых ветряных мельниц, не отдавая им и 10% своей энергии. Поэтому могли работать эти мельницы только при сильном ветре.

Заставить ветер работать ровно и постоянно, без перерывов и рывков, обуздать, приручить этого бунтаря и лентяя — вот задача, которую ставили перед собой многие ученые во всех странах мира. Основные успехи в этой области техники принадлежат русским ученым.





Принципиальная кинематическая схема ветросиловой установки В. П. Ветчинкина и А. Г. Уфимцева. При повышении скорости ветра выше нормальной поворачиваются лопасти ветряка и сдвигают втулку 1, которая, перемещаясь, тянет за собой груз 2. Как только скорость ветра упадет, груз, опускаясь, возвращает лопасти в рабочее положение. Вращение ветряка передается инерционному аккумулятору 5 и генератору 4 через муфту 3, которая отключает ветровое колесо, как только его скорость падает ниже рабочей. В эти периоды инерционный аккумулятор 5 отдает запасенную в нем энергию генератору 4. Слева — общий вид ветросиловой установки в Курске.

В конце прошлого и начале этого века замечательный русский ученый Н. Е. Жуковский заложил основы аэродинамики. Такие сложные процессы, как обтекание струями воздуха самолетного крыла любого профиля, поведение вихрей и водоворотов, он сумел описать скупыми математическими



Профессор В. П. Ветчинкин на башне ветродвигателя в Курске.

формулами, выразить языком цифр и знаков. Это позволило рассчитать подъемную силу крыла и тянущую силу пропеллера. Это позволило рассчитать и крылья ветряного двигателя.

Работы Н. Е. Жуковского — первая блестящая победа человеческого ума над непокорной голубой стихией.

Ученик Жуковского профессор В. П. Ветчинкин совместно с талантливым изобретателем А. Г. Уфимцевым практически закрепил эту первую победу. В 1930 году в городе Курске ими была построена первая в мире совершенная ветроэлектростанция. Она имела трехлопастное ветряное колесо, лопасти которого под влиянием изменяющейся силы ветра могли поворачиваться под тем или иным углом. Поэтому средняя скорость вращения колеса оставалась постоянной. Порывы ветра не мешали равномерной работе станции. Кроме того, эта ветросиловая электростанция была снабжена инерционным аккумулятором, запасавшим энергию ветра от одного его порыва до другого, даже если порывы следовали не чаще чем через пять минут.

Инерционный аккумулятор представляет собой усовершенствованный быстроходный маховик, имеющий минимальные потери на трение в подшипниках и о воздух.

Чтобы инерционный аккумулятор мог работать в минуты затишья, не расходуя энергию на вращение тяжелых останавливающихся крыльев ветряка, в систему передачи движения между ветряком и инерционным аккумулятором включена муфта, отключающая ветряк, когда число его оборотов падает ниже нормы.

Замечательный ветродвигатель, созданный В. П. Ветчинкиным и А. Г. Уфимцевым, работает уже свыше двадцати лет, приводя в движение электрогенератор. Питаемые этим генератором электрические лампочки горят ровным, немигающим светом. Создание этой электростанции — крупная победа советской науки над непокорным ветром.

* * *

Однако ветер может иметь, кроме минутных перерывов, периоды затишья, длящиеся в течение часов, дней и даже недель. В такие периоды Курская ветроэлектростанция работать не может. Питаемая ею сеть потребителей снабжается током от других источников.

И в других местах, чтобы потребители могли непрерывно получать энергию, целесообразно включать ветросиловые установки в общие энергетические системы с тепловыми и гидравлическими электростанциями. В таких энергетических системах в периоды рабочих скоростей ветра основную нагрузку несут ветросиловые установки, экономя горючее на тепловых или воду на гидравлических станциях.

В некоторых случаях, когда ветродвигатели работают в одной системе с небольшими гидростанциями, уровень воды в которых подвержен большим переменам, ветродвигатели в периоды большой интенсивности ветра могут часть своей энергии отдавать на перекачку воды из нижнего бьефа в верхний. Это будет своеобразное аккумулирование энергии в массе воды, поднятой на высший уровень. В период затишья эта вода, устремившись через колесо гидротурбины, снова отдаст свою энергию человеку.

По подсчетам профессора Н. В. Красовского, местные энергосистемы на базе нескольких гидростанций и кустов ветросиловых установок могут полностью обеспечить потребность сельского хозяйства в электроэнергии даже в районах со средней интенсивностью ветрового режима, таких, как, например, Московская область. Есть и другие способы борьбы с неравномерностями воздушного потока, с его капризами.

Ветчинкин и Уфимцев первые классифицировали неравномерности ветра по следующим категориям: мгновенные колебания, минутные затишья, суточные колебания и периоды длительного штиля. Они же предложили для каждой из этих категорий свои устройства, запасающие энергию ветра.

Мгновенные и минутные колебания лучше всего выравнивает

Диаграмма, иллюстрирующая экономическую целесообразность сооружения ветросиловых плотин (по данным В. П. Ветчинкина).

ЧТОБЫ ПОЛУЧИТЬ ИЗ НЕИСЧЕРПАЕМОГО МОРЯ ЭНЕРГИИ ВЕТРА 180 КИЛОВАТТ, НЕОБХОДИМО:

ИЛИ 36 СТАНЦИЙ, ОБЩИЙ ВЕС 27000 КГ

ИЛИ 24 СТАНЦИИ, ОБЩИЙ ВЕС 18000 КГ

ИЛИ 1 СТАНЦИЯ, ВЕС 57000 КГ

ИЛИ 1 СТАНЦИЯ, ВЕС 13500 КГ

ВЫСОТА БАШНИ 20 МЕТРОВ
ДИАМЕТР ВЕТРОКОЛЕСА 10 М

ВЫСОТА БАШНИ 40 МЕТРОВ
ДИАМЕТР ВЕТРОКОЛЕСА 10 М

ВЫСОТА БАШНИ 64 МЕТРА
ДИАМЕТР ВЕТРОКОЛЕСА 42,5 М

ВЫСОТА 64 МЕТРА
ДИАМЕТР ВЕТРОКОЛЕС – 10 М

инерционный аккумулятор, который и был применен на Курской ветросиловой установке. Для суточных колебаний и длительного штиля было рекомендовано ими водородное аккумулирование.

При таком аккумулировании часть получаемого ветроэлектростанцией тока в период сильного ветра используется для разложения воды на составляющие газы — водород и кислород. Водород запасается в газгольдере и оттуда поступает в качестве горючего для работы резервного теплового двигателя, который включается в периоды затишья. Одновременно могут применяться и тепловые аккумуляторы, представляющие собой большие цистерны с хорошо теплоизолированными стенками и с электрическим подогревом воды до высоких температур.

Тепловые аккумуляторы способны запасать тепло на двухнедельный период. Выгода теплового аккумулирования заключается в его простоте и дешевизне. По подсчетам авторов предложения, тепловые аккумуляторы в некоторых случаях в 300—500 раз дешевле, чем обычный электрический аккумулятор такой же емкости.

* * *

В настоящее время советскими учеными — заслуженным деятелем науки и техники Г. Х. Сабининым и профессорами Н. В. Красовским, Е. М. Фатеевым и другими — разработан ряд ветросиловых установок, рассчитанных на разные мощности и различные ветровые условия. В их ветряных колесах полезно используется уже не 8—10% энергии ветра, как это было в старых мельницах, а 30—40%, то-есть коэфициент полезного действия их не уступает коэфициенту полезного действия лучших тепловых двигателей. К числу таких ветросиловых установок относятся тихоходные многолопастные ветродвигатели, имеющие мощность до 6 л. с., и быстроходные двух- и трехлопастные ветродвигатели более значительных мощностей.

Тихоходные ветродвигатели имеют в ветровом колесе большое число (18—24) простейших металлических лопастей. Вращение ветрового колеса через механизм головки передается вертикальной трансмиссии, которая выполняется в виде приводной штанги с возвратно-поступательным движением, как у ветродвигателей марки «ТВ-5», или в виде вращающегося вертикального вала, как у ветродвигателя марки «ТВ-8».

При больших скоростях ветра ветровое колесо у этого типа ветродвигателей для ограничения оборотов автоматически выводится из-под ветра и располагается под углом к его направлению. При буре и для остановки ветровое колесо многолопастного ветродвигателя ставится ребром к ветру — в этом положении оно вращаться не может.

Многолопастные ветродвигатели относительно тихоходны, но зато они хорошо трогаются с места с приключенной нагрузкой при небольших скоростях ветра, порядка 3—3,5 метра в секунду. Тихоходные ветродвигатели рекомендуется использовать для привода сельскохозяйственных насосных установок, делающих при нормальной работе не более 30 ходов в минуту. Такие ветронасосные установки подают в час до 6 кубометров воды, которая обходится около 35 копеек за кубический метр (80 ведер). При этом каждая ветросиловая установка в среднем высвобождает около трех подвод и трех рабочих.

Кроме того, универсальный ветродвигатель «ТВ-8» мощностью до 6 л. с. может приводить в движение мельничную установку с производительностью до 200 кг муки в час, а также различные машины для приготовления кормов на животноводческой ферме.

Более мощные ветродвигатели имеют быстроходные ветровые колеса, состоящие из двух или трех крыльев с хорошим аэродинамическим профилем. В настоящее время в народном хозяйстве применяются быстроходные ветродвигатели от 100 ватт до 30 квт. мощностью.

Ветровые колеса быстроходных ветродвигателей снабжены механизмами для автоматического регулирования оборотов при больших скоростях ветра. Для этого концы крыльев делаются поворотными. Поворот осуществляется при помощи особых поверхностей — стабилизаторов, которые помещаются на легких стойках за поворотными концами крыльев и управляются центробежными механизмами, помещенными внутри них.

При увеличении скорости ветра выше установленного предела или при недогрузке ветродвигателя ветровое колесо несколько увеличивает обороты. При этом приходят в действие центробежные механизмы внутри крыльев, переставляющие стабилизаторы на некоторый угол. На повернутых стабилизаторах от встречного воздушного потока возникают дополнительные усилия, которые выводят поворотные части крыльев из плоскости вращения, растягивая при этом пружины регулирования. Повернутые концевые части крыльев притормаживают вращение ветрового колеса до установленных оборотов. При уменьшении скорости ветра вся система возвращается в исходное



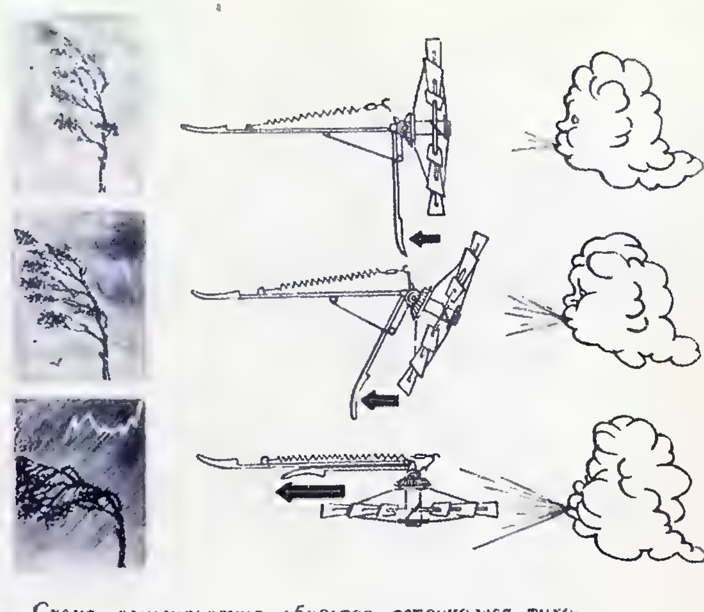


Схема регулирования оборотов ветроколеса тихоходного ветродвигателя при помощи боковой лопаты. Слева — общий вид тихоходного ветродвигателя «ТВ-8».



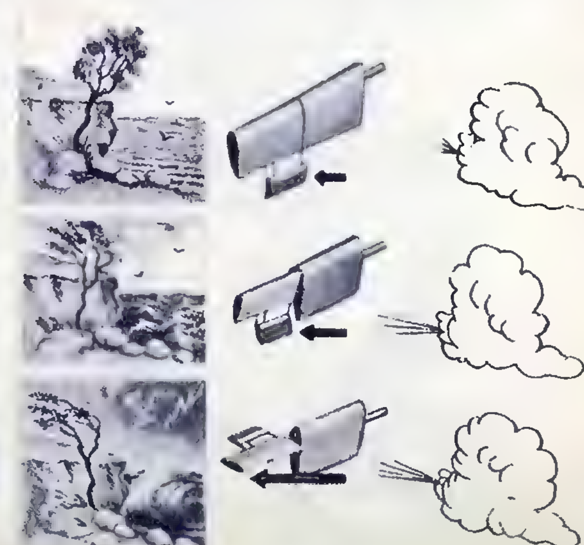
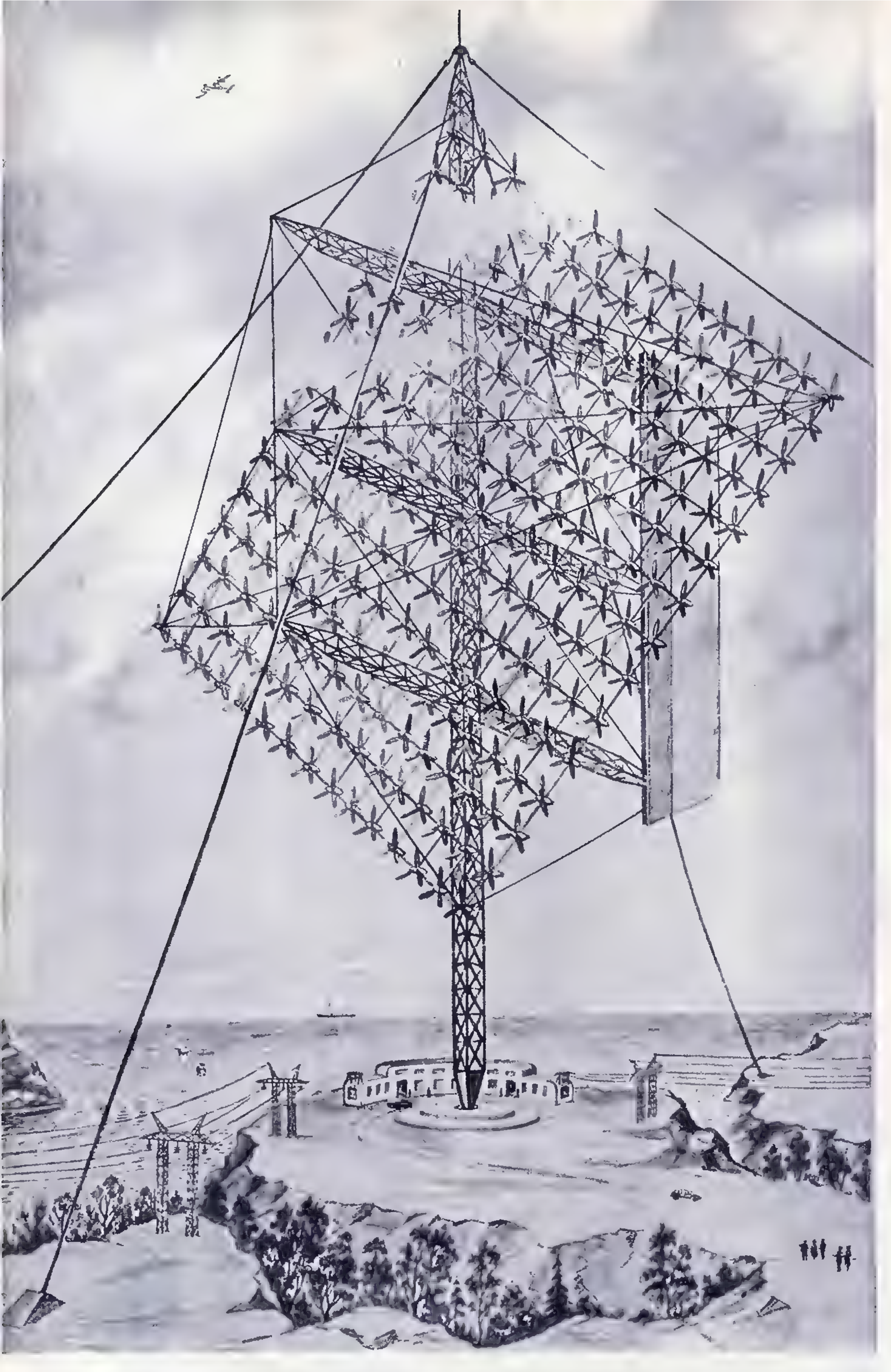


Схема стабилизаторного регулирования числа оборотов быстроходного ветродвигателя. Верхний рисунок — положение поворотной части крыла при нормальной работе. Нижний рисунок — положение подкрылков в бурю. Слева — общий вид быстроходного ветродвигателя «Д-18».



Ветросиловая плотина будущего (по проекту В. П. Ветчинкина и А. Г. Уфимцева) мощностью в 100 тыс. квт, состоящая из 224 ветроколес диаметром в 20 м каждое. Общая высота ветросиловой плотины 350 м.

положение растянутыми пружинами регулирования.

Эта оригинальная центробежная аэродинамическая система регулирования обеспечивает высокую равномерность вращения быстроходным ветровым колесам с отклонением всего на 3—5% от расчетных оборотов даже при сильном и порывистом ветре. Поэтому быстроходные ветродвигатели со стабилизаторным регулированием могут работать непосредственно с электрическими генераторами.

На ветер ветровые колеса быстроходных ветродвигателей могут устанавливаться хвостами или виндрозными механизмами, которые представляют собой два многолопастных ветровых колеса, общий вал которых поставлен под прямым углом к оси главного вала ветродвигателя и соединен передачей с зубчатым венцом вершины башни. Когда ветер дует в лоб рабочему ветровому колесу, виндрозы помещаются ребром к ветру и поэтому не вращаются. Однако стоит ветру немного изменить свое направление, как виндрозы придут в движение и повернут ветровое колесо против нового направления ветра, а сами снова встанут ребром к воздушному потоку и остановятся до нового изменения ветром своего направления. При помощи виндроз головка с ветровым колесом плавно и равномерно следует за ветром, что крайне необходимо при поворотах больших и быстро вращающихся ветровых колес быстроходных ветродвигателей.

В качестве сверхмощной ветросиловой установки будущего В. П. Ветчинкин и А. Г. Уфимцев, заглядывая далеко вперед, предложили использовать многоветряковые рамные ветроэлектростанции.

По этому проекту рамная сверхмощная ветроэлектростанция на 100 тысяч квт. состоит из 224 ветровых колес, диаметром по 20 метров каждое. Все эти ветряки смонтированы на общей вертикальной раме, имеющей вид гигантского ромба. Ромб укреплен на вертикальной поворотной башне, опирающейся своим нижним концом на гидравлический подпятник, а верхним укрепленной в подшипнике, удерживаемом расчалками.

С лобовой и тыловой сторон ромба из его центральной башни выступают вперед и назад горизонтальные решетчатые фермы с растяжками, увеличивающими жесткость всей конструкции. Задние фермы несут на своих концах поверхность хвостового оперения. Цель этого устройства — повернуть ромб с ветровыми колесами лобовой стороной на ветер.

Грандиозны размеры установки! Ширина ромба до 500 метров, вес конструкции около 10 тысяч тонн. А высота 350 метров — выше самого высокого здания на свете!

Но в этой грандиозности есть свой большой и умный расчет. Ведь чем выше мы поднимемся над дном воздушного океана, тем больше скорость ветра, а значит, и заключенная в нем энергия. Если на высоте 16 метров над земной поверхностью ветер имеет скорость едва 4 метра в секунду, то в это же время на высоте 150 метров он дует со скоростью почти 10 метров в секунду. Следовательно, чтобы получить больше энергии, надо поднять крыло ветряка возможно выше. И цена электроэнергии, получаемой от такой сверхмощной ветросиловой установки, не должна превосходить по расчетам 0,6—0,9 копеек за 1 квтч!

Наше народное хозяйство каждый год получает все новые и новые ветродвигатели, все лучших и лучших конструкций. Задача молодежи и комсомольцев сельских районов нашей страны внедрить в колхозную практику дешевые и экономичные ветродвигатели.

...Недалек день, когда в синее небо тех районов нашей страны, которые особенно богаты запасами голубого угля, как принято называть энергию воздушных потоков, вонзятся ажурные башни сверхмощных ветросиловых плотин. Завертятся многочисленные ветряные колеса, разрезая своими лопастями упругие струи воздуха, рождая в приводимых ими генераторах горячую кровь электрического тока. И непокорный, капризный ветер станет одним из постоянных верных источников, снабжающих советского человека дешевой электрической энергией.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СЕРДЦЕ ГИГАНТА

Кандидат технических наук
О. БОРИСОВ

В бескрайной, выжженной солнцем степи высится огромное металлическое тело гигантского экскаватора. В голубое небо взмыта его стрела, а глубоко под ней, на дне выемки, подобный огромному кроту, вгрызается в землю управляемый системой тросов ковш. Почти полтора десятка кубометров грунта принимает он за один раз в свое поместительное нутро. И вдруг, очертив плавную кривую, этот ковш легко взлетает в воздух — недавний крот летит, как птица, и, подобно птице, выронившей свою добычу, на лету высыпает в отвал захваченный в выемке грунт. И снова падает ковш на дно выемки, чтобы выгрызть новую порцию грунта...

Все механизмы экскаватора приводятся в движение электродвигателями. По медным жилам электрического кабеля в руку толщиной подается к ним горячая кровь машин — высоковольтный электрический ток. Этот ток питает стальные мускулы электрических лебедок, которые, подтягивая и отпуская сухожилия тросов, управляют работой ковша. Этот ток приводит в движение моторы мощных насосов, подающих масло в цилиндры шагающего устройства под таким давлением, что весь гигантский экскаватор, весящий свыше тысячи тонн, как бы всплывает на этом масле, чтобы сделать очередной шаг. Совершенно очевидно, что к электромоторам гиганта-экскаватора предъявляются очень серьезные и разнообразные требования.

Вот электродвигатель лебедки тяги ковша. Он должен передвигать ковш и пустой и наполненный, и в воздухе и в момент врезания в грунт различной твердости. Тем не менее выбранная машинистом экскаватора скорость тяги должна быть постоянной, не меняясь от условий, в которых находится ковш.

Этим требованиям лучше всего отвечают двигатели постоянного тока. Но электростанции обычно подают для питания экскаватора трехфазный переменный ток. Поэтому в экскаваторе поступающий извне трехфазный переменный ток сначала приводит в движение двигатель, который посажен на один вал с генераторами, вырабатывающими постоянный ток. А уже этот ток в свою очередь питает электродвигатель лебедки.

Такая схема (см. рисунок), называемая схемой двигатель-генератор, применена для механизмов подъема и тяги ковша и для поворота платформы экскаватора. Причем все три генератора, питающие двигатели вышеуказанных механизмов, сидят на одном валу и приводятся в движение одним синхронным двигателем мощностью в 1 870 квт. Мощности генераторов для питания двигателей подъема и тяги по 1 150 квт, а механизма поворота — 600 квт.

Регулирование тока возбуждения каждого из трех генераторов производится с помощью так называемых электромашинных усилителей (ЭМУ). Они представляют собой генераторы постоянного тока и имеют специальную схему, позволяющую регулировать в их якоре ток (который достигает нескольких десятков ампер) с помощью изменения очень малого тока в особой обмотке управления ЭМУ (этот ток составляет всего несколько десятых или даже сотых долей ампера). Изменяя с помощью специальных аппаратов — командоконтроллеров — ток в обмотке управления ЭМУ, можно регулировать возбуждение и напряжение генераторов, а следовательно, нагрузку и скорость вращения двигателей экскаватора.

В силовых цепях двигателей, где протекают большие токи, доходящие до 4 500 ампер, благодаря применению схемы двигатель-генератор и ЭМУ совершенно отсутствуют какие бы то ни было переключающие аппараты. Такой способ управления основными двигателями экскаватора обеспечивает высокую надежность его работы.

Каждый из указанных выше трех генераторов питает два последовательно подсоединенных двигателя механизмов подъема, тяги и поворота.

Применение не одного, а двух двигателей объясняется следующим.

При двух двигателях вдвое уменьшаются передаваемые каждым из них усилия, и поэтому приводимые ими во вращение валы и шестерни могут быть сделаны меньшего размера. Кроме того, момент инерции якорей двух двигателей половинной мощности меньше момента инерции якоря одного двигателя полной мощности.

Следовательно, применение двух двигателей, сокращает длительность их разгона и торможения.

Мощность каждого из двух двигателей механизма подъема ковша равна 550 квт. Двигатели той же мощности установлены и для механизма тяги ковша. Для механизма же поворота экскаватора применены двигатели по 250 квт каждый.

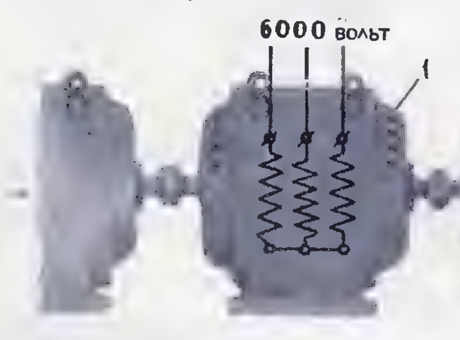
Электричество осуществляет и торможение двигателей.

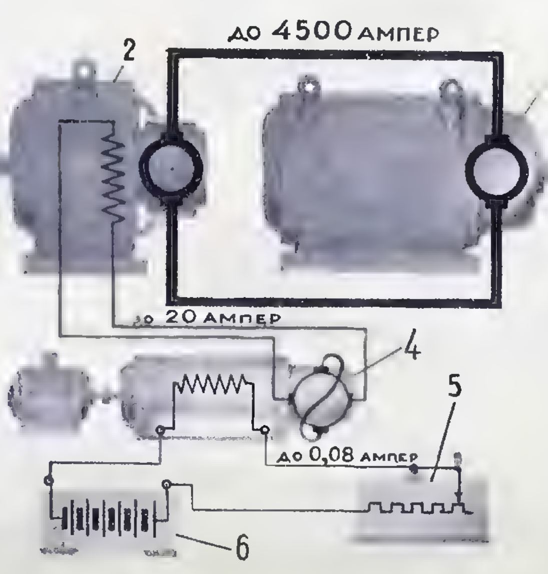
При электрическом торможении напряжение генератора устанавливается меньше противоэлектродвижущей силы двигателей. Поэтому они переходят в генераторный режим и начинают отдавать генератору в виде тока запасенную в движущихся массах кинетическую энергию.

Кроме описанных, на экскаваторе установлено еще много других электродвигателей для привода вспомогательных механизмов. К ним, например, относятся два синхронных двигателя для привода масляных насосов механизма шагания. Они питаются переменным трехфазным током напряжением в 6 000 вольт. Для питания остальных вспомогательных двигателей установлен трансформатор, понижающий напряжение с 6 000 до 400 вольт.

Общая установленная мощность электрооборудования экскаватора составляет около 7 000 квт!..

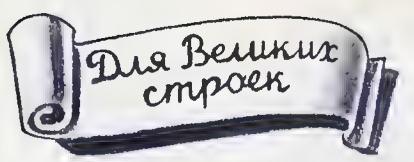
Ровно бьется электрическое сердце шагающего гиганта. По медным аортам и венам стремительно льется горячая кровь электрического тока. Советские инженеры сделали все для того, чтобы безотказно, послушно и точно работала замечательная машина — верный помощник советского человека.

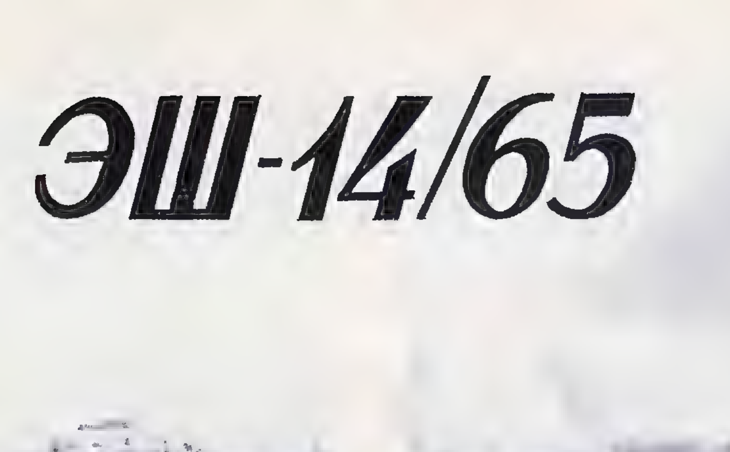






Принципиальная схема электрического привода «ЭШ-14/65». Трехфазным током напряжением в 6 тыс. вольт питается синхронный двигатель 1, который приводит во вращение генератор постоянного тока 2. Вырабатываемый этим генератором ток, силой до 4 500 А, питает, в свою очередь, двигатель 3, вращающий через редуктор лебедку. Управление силой тока в электродвигателе 3 осуществляется изменением тока в обмотке возбуждения генератора 2. Этот ток вырабатывается в ЭМУ и достигает 20 А. Изменения тока ЭМУ осуществляются, в свою очередь, изменениями тока в его обмотке возбуждения. Управление этим током, поступающим из источника тока 6, легко осуществляется простым поворотом рукоятки реостата 5.





Советские шагающие экскаваторы «ЭШ-14/65» являются самыми могучими землекопами в мире.

Рабочий орган такого шагающего гиганта — ковш 1—вмещает 14 куб. м грунта. Подвешивается он на двух системах стальных тросов—тянущей системе 2, приводимой в движение лебедками тяги 3, и поднимающей системе 4, соединенной с лебедками подъема 5. Стрела 6 может изменить угол наклона посредством полиспаста подъема стрелы 7, трос которого выбирается лебедкой 8.

В рабочем положении экскаватор стоит на опорной раме 9, на которую опирается поворотная платформа 10. Поворот осуществляется механизмом поворота 11, детализация которого дана на отдельной схеме в правом углу страницы.

Передвижение экскаватора осуществляется с помощью главного цилиндра механизма передвижения 12, вспомогательного цилиндра 13 и лыжи 14. Гидравлическая система управления 15 подает в эти цилиндры масло под высоким давлением. Расчлененные этапы одного «шага» экскаватора показаны на отдельной схеме справа.

Трудно даже коротко перечислить все вспомогательные механизмы и агрегаты гиганта, машинное отделение которого похоже на цех большого завода. Здесь и монтажная лебедка 16, и прожекторы 17, и даже мостовой кран, опоры которого 18 выступают наружу. Все механизмы и агрегаты питаются током напряжением 6 тыс. вольт по кабелю питания 19. Управление экскаватором осуществляет один человек из кабины 20.

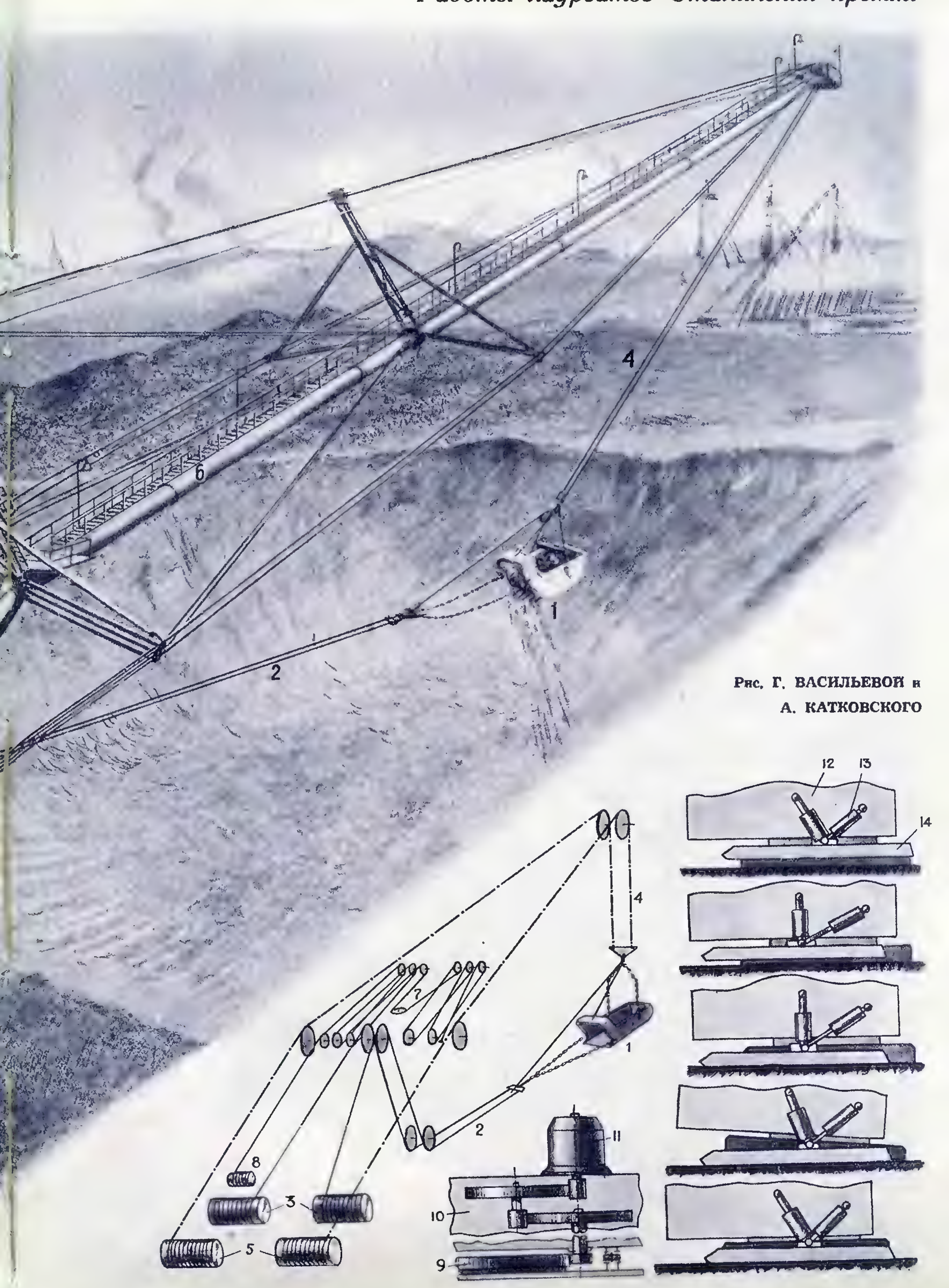


Рис. Г. ВАСИЛЬЕВОЙ и А. КАТКОВСКОГО

НА ФРОНТЕ ВЕЛИКИХ СТРОЕК

БРОНЯ БЕТОНА

Инженер А. ЧУИКО

Рис. В. ФИЛАТОВА

Принцип этот был известен природе за несколько миллионов лет до того, как человек познал природу. Чтобы уберечь что-нибудь мягкое, слабое, легко разрушимое, надо окружить его коркой, броней — более прочной поверхностью. Моллюски и кораллы, черепахи и броненосцы выжили в межвидовой борьбе за существование только благодаря блестящему использованию этого принципа.

Покрывая картину прозрачным газонепроницаемым лаком, предохраняющим химические нестойкие краски от жадно окисляющего кислорода, или цементируя поверхностный слой шестерни, подвергающейся большим динамическим нагрузкам, человек творчески применил этот же принцип, значение которого трудно переоценить.

Ведь это тяжелые корки кожаных переплетов сохранили непрочные листы средневековых хроник и рукописей! Это почти незримая броня цинка или олова спасает от коррозии металл, во много раз удлиняя его жизнь! Это молекулярной толщины слой масла на поверхности воды предохраняет ее в физических приборах от испарения.

Воздвигаемые на реках нашей родины железобетонные твердыни, ставящие на службу советскому человеку великую силу воды, должны стоять века и века.

Между тем у бетона — основного материала современного гидротехнического строительства — масса врагов.

Неотвратимый, не ослабевающий ни на минуту статический напор вод проталкивает, профильтровывает сквозь железобетонную стену двадцатиметровой толщины некоторое количество влаги. Эта влага, проходя сквозь внутренние слои бетона, растворяет свободную известь; окись углерода реагирует с некоторыми составляющими бетона, происходит его перерождение.

Строители издавна знают и борются с вредным воздействием на бетон фильтрующейся воды. «Белая смерть бетона», «цементная бацилла» — такими страшными именами назвали они эти разрушительные химические воздействия.

Попеременное увлажнение и высыхание бетонных поверхностей в летнее время, а зимой замерзание и оттаивание льда — второй страшный враг бетона. Ведь разрушающее давление воды, замерзающей в мельчайших трещинах и кавернах бетонной стенки, достигает 2 000 килограммов на квадратный сантиметр! А мы еще не учитываем ударов волн, истирающего и ударного действия ледяных глыб во время ледохода и многих других случайных воздействий.

Да, бетон надо охранять, и как краски картин Репина — от химических воздействий, и как напряженно работающую шестерню — от механических ударов.

Над этой задачей в течение многих лет работали ученые и инженеры во всех странах мира. Решение напрашивалось само собой: надо покрыть бетон прочной коркой, упрочить его поверхностный слой. Но при существующей технологии именно поверхностный слой получается самым слабым, пористым, рыхлым, имеющим наибольшее содержание воды. Получается это вот почему.

Всякое гидротехническое сооружение из бетона — плотина гидростанции, шлюз, фундамент причала — возводится в опалубке — деревянной форме будущего сооружения. В эту форму заливают бетонную смесь.

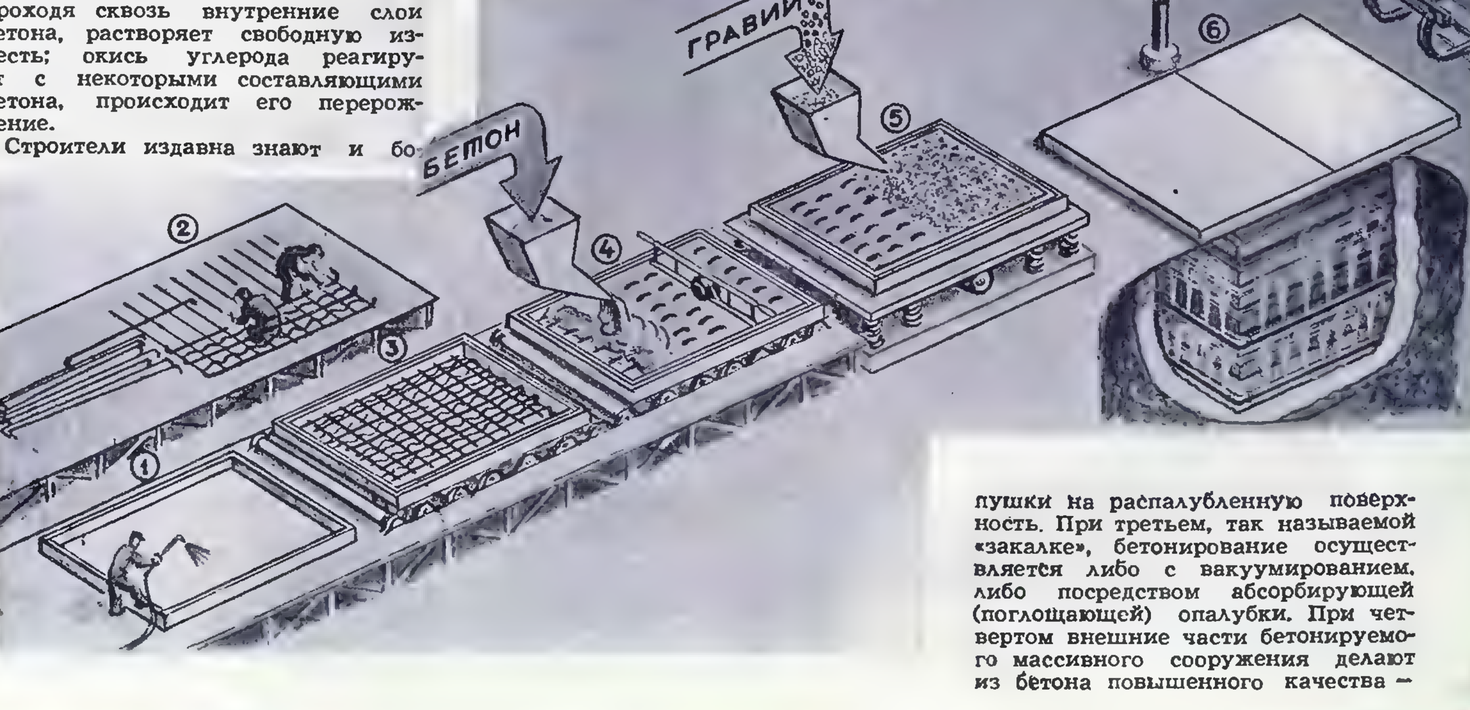
Но чтобы бетон лег более плотно, его вибрируют — подвергают колебаниям большой частоты. При этом бетон становится как бы более жидким и хорошо заполняет все уголки формы. Одновременно из него выделяются пузырьки воздуха и излишняя, ненужная для реакции твердения вода. Но посмотрим подробнее, что происходит в это время в поверхностных, прилегающих к опалубке слоях.

При вибрировании бетонной смеси упругая деревянная опалубка ведет себя подобно мембране. Колебания этой мембраны не совпадают по частоте с колебаниями бетонной смеси, поэтому она превращается как бы в своеобразный вакуумный насос. В образующийся вакуум подсасывает из глубинных слоев укладываемой бетонной смеси вода.

В результате после застывания бетона поверхностные слои, которые хотелось бы иметь наиболее прочными, получаются рыхлыми, ослабленными, с большим количеством пустот.

Было предложено много различных способов упрочения ослабленной поверхности железобетонных сооружений.

При одном из них, называемом «железнение», в распалубленную стену бетона железными терками втирают сухой цемент. При другом, носящем замысловатое название «торкретирование», бетонную смесь с помощью сжатого воздуха с силой набрасывают из цемент-



пушки на распалубленную поверхность. При третьем, так называемой «закалке», бетонирование осуществляется либо с вакуумированием, либо посредством абсорбирующей (поглощающей) опалубки. При четвертом внешние части бетонируемого массивного сооружения делают из бетона повышенного качества —

осуществляют зонирование бетона. Однако все эти способы имеют целый ряд существенных недостатков.

Наиболее рациональное решение вопроса защиты железобетонных сооружений от химических, температурных и механических воздействий нашел советский ученый В. Д. Журин. Его метод экономичен, эффективен, технически совершенен. Состоит он в применении не деревянной, а железобетонной опалубки, изготовляемой на специальных заводах. Опалубка эта имеет форму плит, обладающих повышенной прочностью и водонепроницаемостью.

Плиты железобетонной опалубки имеют площадь 10—15 квадратных метров и толщину 8—10 сантиметров. Вес каждой из них — порядка 2,5—3,5 тонны. Внутри они армируются каркасом из продольных и поперечных фермочек и арматурной сетки. Фермочки наполовину выступают из поверхности тыловой стороны плиты. При помощи этих выпусков плиты-оболочки прикрепляются к несущему каркасу гидротехнического сооружения. В результате сразу же создается готовый контур плотины или другого какого-либо гидротехнического сооружения. На установку каждой плиты-оболочки затрачивается всего 10—25 минут.



Технологическая схема изготовления плит-оболочек чрезвычайно проста. Плиты формуются в деревянных или металлических формах-поддонах (1), которые возвращаются из распалубочного цеха завода (9) и предварительно очищаются пескоструйными аппаратами и смазываются отработанным маслом. Здесь же в форму укладывается сваренный из прямых стержней и змеек арматурный каркас (2 и 3) и устанавливается деревянное обрамление плиты. Затем по роликовому столу форма подается под бункер, где заполняется бетонной смесью, изготовленной на высокомарочном цементе (4). Отсюда форма попадает на вибростанок, совершающий до 3 000 колебаний в минуту.

Лицевая поверхность плит выполняется гладкой, что обеспечивается изготовлением их в формах с гладкой поверхностью. На тыловой поверхности плиты для лучшей сцепляемости с укладываемым в конструкцию бетоном искусственно создается шероховатость, так называемая «шуба». Для этого в конце вибрации на поверхность вибрируемого бетона насыпается слой гравия, наполовину втапливаемый вибрированием в бетонную массу (5).

Отформованная плита вместе с формой-поддоном поступает в пропарочные камеры ямного типа (6). По окончании загрузки камеры сверху покрываются крышкой.

После пропаривания, длящегося в течение 15 часов (при температуре 80°) и ускоряющего процесс твердения бетона, плиты-оболочки охлаждаются. Затем их извлекают из камер, устанавливают на вагонетки и направляют для очистки.

Здесь их лицевую поверхность очищают пескоструйным аппаратом от выделившейся в результате термообработки свободной извести, цементной пленки (7).

Очищенная плита переворачивается тельфером (8), и с нее снимается деревянная форма (9). Отсюда плиты поступают на склад (10), где выдерживаются в течение двух суток в искусственно увлажненной среде.

Готовые плиты со склада поступают на строительную площадку, где и устанавливаются по контуру возводимой конструкции (11). После установки плит-оболочек внутренняя часть бетонируемого сооружения заполняется бетонной смесью.

После того как основной бетонный массив достигнет определенной прочности, деревянные рамки, обрамляющие плиты и предохраняющие их от повреждения при транспортировке, снимаются. Образовавшиеся между плитами швы заполняются расширяющимся цементом. Железобетонная твердыня готова.

Применение плит-оболочек и механизация подачи бетона создают условия для полной механизации бетонных работ. При этом отпадает надобность в опалубке, распалубке и последующей обработке бетонных поверхностей, устраняется замусоренность строительных площадок.

...Картина, написанная гениальным художником сотни лет тому назад, сверкает первоначальной свежестью своих красок. Кажется, еще вчера они лежали на палитре и только сегодня перешли на полотно. Сберегла их тонкая пленка прозрачного воздухонепроницаемого лака, которым покрыта картина. Не будь этой пленки — грязносерые облака окислов заволокли бы бездонную лазурь неба, коричневые пятна разложения стерли бы улыбку с уст ребенка, и, наконец, непроницаемая завеса навеки скрыла бы произведение живописца от наших глаз...

Пройдут многие и многие годы... Вступят в строй действующих объектов стройки коммунизма, а время их создания станет историей. Пассажиры комфортабельных пароходов, плавающих по Донскому морю, будут любоваться тонкой дугой плотины, смело перечеркнувшей русло реки под станицей Цимлянской. Нам, видевшим сухое дно этого моря, не узнать нового пейзажа. Только белое тело плотины будет точно таким же, каким оно было в день пуска гидроузла. Время не властно над ним.

Сохранят на века, продлят на многие годы срок службы бетона тонкие железобетонные плиты-оболочки — прочные и водостойкие, которыми строители покрывают сейчас внутреннюю часть камер гидростанции, лицевые грани быков плотины — те места, которые особенно неистово стремятся разрушить взвихренная водоворотами вода, глыбы льда или изменчивая температура.

НАУКА и ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

КИТАЙ

❖ Начались работы по реконструкции и восстановлению морского порта Тангу. Порт Тангу расположен в Бохайском заливе, в месте впадения реки Бэйхэ, и играет значительную роль в развитии крупного промышленного и торгового центра Тяньцзина. Он связывает Северный Китай с центральными и южными районами. К концу 1952 года в порт смогут входить крупные морские корабли водоизмещением до 10 000 тонн.

❖ Все увереннее страна развивает и осваивает новые виды промышленной продукции. Началось производство железнодорожных рельсов. На строительство железной дороги Чунцин—Чэнду уже поступают первые рельсы отечественного производства.

Текстильные фабрики начали получать ткацкие станки собственного производства. В результате социалистического соревнования и освоения передовых методов работы больших достижений добились рабочие сталелитейной промышленности. Так, например, на заводе № 1 в Шанхае раньше каждая мартеновская печь после выдачи 71 плавки ставилась в ремонт. Применяя советские методы сталеварения, сейчас на заводе печи ставятся в ремонт после 400 плавок и на ремонт затрачивается три месяца вместо семи.

ВЕНГРИЯ

❖ В честь XXXIV годовщины Великой Октябрьской революции на фабриках, заводах и стройках было широко развернуто социалистическое соревнование.

Все рабочие литейного цеха судостроительного завода Ганц обязались в честь праздника выполнить годовой план, а отдельные передовики завода — план первого квартала будущего года. Трудящиеся строительства Дунайского металлургического комбината досрочно закончили оборудование литейного цеха и дали первую плавку металла.

❖ На предприятиях Венгрии широко распространилось движение за экономию материалов. Инициатором движения выступил рабочий комбината имени Матиаса Ракоши Г. Газда. Сталепрокатчики комбината ежемесячно выпускают до 300 тонн арматурного железа из отходов, рабочие трубопрокатного завода комбината предполагают из неиспользованных отходов изготовить 800 километров водопроводных труб диаметром в 50 миллиметров. Движение за экономию средств и материалов распространяется в различных областях промышленности.



В мартеновском цехе комбината имени Матиаса Ракоши.

БОЛГАРИЯ

❖ Пошел восьмой год жизни новой, освобожденной Болгарии. За семь прошедших лет болгарский народ добился больших успехов в развитии страны по пути к социализму. Семь лет назад деревни Болгарии не знали электрического света. Семь лет назад промышленное оборудование производилось в стране в ничтожном количестве и самым примитивным способом. Сейчас больших успехов достигла машиностроительная промышленность. В особенности широкое развитие получило сельскохозяйственное машиностроение. Более 70 процентов деревенского населения пользуется теперь электрическим освещением. Работают десятки электростанций, из которых самой значительной является электростанция имени Сталина. Скоро будет работать электростанция города Димитрова.



Схема комплекса гидротехнических сооружений на реке Искр.

На реке Искр развернуто строительство целой системы гидротехнических сооружений, которая будет состоять из крупнейшего в Болгарии водохранилища имени Сталина, гидростанций «Пасарел», «Кокаляне» и «София».

В этот же комплекс строительства входит оросительная система в Софийской долине и судоходный канал.

РУМЫНИЯ

❖ Кончается год. Но для многих рабочих их производственный год закончился давно, уже месяца три-четыре назад.

Так, коллективы Тимишоарского завода электрооборудования «Электромоторул» и завода электромоторов «Электропрецезия» в городе Сталин давно закончили свои годовые планы и уже с сентября дают продукцию в счет 1952 года. Вслед за ними включились в работу будущего года 23 бригады шахтеров угольного бассейна Валя Жиулуй. Впереди всех бригада знатного забойщика Геза Копетина и бригады горняков Марсена Адамаша и Франчишка Дожа.

От вещества к существу

Отвечая на вопросы тт. Пахомова (г. Иваново) и Лапиной (г. Свердловск), а также и других молодых читателей комсомольцев, интересующихся проблемой возникновения жизни на Земле, мы публикуем эту статью.

Инженер А. БУЯНОВ **Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА**

Если бы в фантастическом рейсе мы пронеслись мимо нашей Земли, сдвинув время примерно на два с половиной миллиарда лет назад, то увидели бы следующую картину.

Гигантский космический шар, сияющий, как звезда, вращался тогда вокруг Солнца. В нем не было и намека на хорошо знакомую нам Землю с ее серебристой гладью вод и пышной зеленой одеждой растений.

Вместо воды, воздуха и твердой земли, вместо величественной сокровищницы жизни во вселенной нашему взору представилась бы яркая звезда, состоящая из огнедышащей массы.

Такой «в молодости» была наша планета.

Ее «тело», накаленное до многих тысяч градусов, имело предельно простое строение, так как при температуре выше 6 000 градусов не существует ни жидкого, ни твердого вещества — все превращается в газ. Более высокие температуры вызывают распад молекулы газа на атомы. Чудовищная же температура, царившая когда-то на Земле, способна была даже с атомов «снимать» электронные одежды, то-есть разделять атомы на электроны и атомные ядра.

Земная материя тогда состояла из простейших атомов, из атомных ядер и электронов.

Земля представляла собой огромную химическую лабораторию, где с течением времени изменялись физические условия и энергия вещества непрерывно расходовалась на образование все более и более сложных атомных построек. Одних образовалось много; это были газы — кислород и азот, а также металлы, составившие ядро Земли.

Другие дали прочные химические соединения, но вследствие высоких температур эти соединения долго находились в расплавленном состоянии.

В это время Земля путешествовала по вселенной уже в виде колоссальной огненно-жидкой «капли», окруженной газообразной оболочкой.

На ее поверхности, представлявшей собою море расплавленной массы, подобно льдинам в океане, плавали айсберги кремния, образовавшие впоследствии материковую породу.

Прошло много миллионов лет, прежде чем твердая оболочка покрыла всю поверхность нашей планеты.



В яркие, часто меняющиеся и сказочно красивые цвета окрашивали газовую оболочку Земли пары легких металлов и других элементов.

Охлаждаясь, эти пары опускались на застывающую поверхность морей и металлических озер в виде тумана или инея.

Чудесные контрасты можно было наблюдать в эти дни. Хлопьями снега оседали калий и натрий на Землю, где огненными ручьями текли с затвердевающих холмов фосфор и сера.

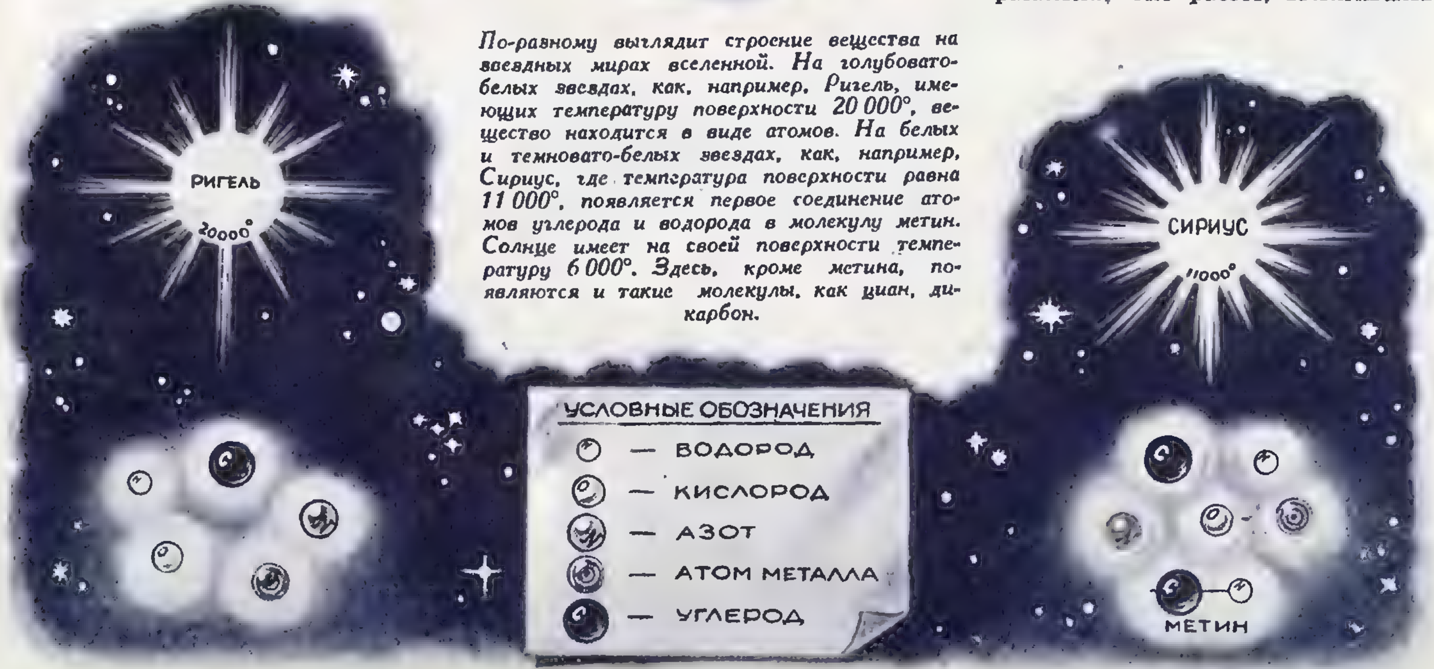
Проходило время, менялся вид материи, изменялись и ее свойства.

Такова примерно картина бурно протекшей эволюции материи, от атомных ядер и электронов до построенных из атомов неорганических веществ.

Чудесные превращения претерпели атомы углерода.

На остывающей планете они начали своеобразную жизнь.

В малюсеньком «зернышке» — атоме углерода, в оболочке из 6 электронов, заключено атомное ядро, состоящее из 6 протонов и 6 нейтронов. В нем скрыта удивительная способность к дальнейшему развитию. Оно растет, вытягиваясь



По-разному выглядит строение вещества на звездных мирах вселенной. На голубовато-белых звездах, как, например, Ригель, имеющих температуру поверхности 20 000°, вещество находится в виде атомов. На белых и темновато-белых звездах, как, например, Сириус, где температура поверхности равна 11 000°, появляется первое соединение атомов углерода и водорода в молекулу метин. Солнце имеет на своей поверхности температуру 6 000°. Здесь, кроме метина, появляются и такие молекулы, как циан, дикарбон.

в цепочку из углеродных атомов, ветвится за счет присоединения других атомов. Так из углеродного «зерна» вырос на земном шаре изумительный бутон — живой белок, распустившийся в не сравнимые ни с чем цветы жизни — растения и животные.

ОТ ВЕЩЕСТВА К СУЩЕСТВУ

В прошлом и даже в настоящем проблема происхождения жизни была тем плацдармом, на котором происходила острая идейная борьба, отражающая в себе борьбу классов.

Решение этой проблемы давно уже начало интересовать человечество, но на протяжении тысячелетий сама сущность жизни рассматривалась по-разному. Материалисты утверждали, что жизнь по своей природе материальна, как и весь окружающий нас мир. Идеалисты считали, что жизнь имеет духовное начало, не связанное с материальным миром. На один и тот же вопрос давались разные ответы.

У древнегреческого материалиста Гераклита, жившего в 535—475 годах до нашей эры, мы находим следующее замечательное изречение, которое В. И. Ленин назвал очень хорошим изложением начал диалектического материализма. «Мир, — пишет Гераклит, — единый из всего, не создан никем из богов и никем из людей, а был, есть и будет вечно живым огнем, закономерно воспламеняющимся и закономерно угасающим...» Иными словами, мир, включая и все живое, материален, а сама жизнь — это закономерное развитие материи, таков был ответ материалистов на вопрос о происхождении жизни. «Учения» же идеалистов разных мастей сводились к тому, что мир и все живое на Земле создано богом.

Великий русский ученый М. В. Ломоносов резко высмеивал в своих трудах таких «философов», которые, «выуча наизусть три слова: бог так сотворил, и сие давая в ответ вместо всех причин». Он считал, такие «учения весьма вредными приращению всех наук...» и совсем по-иному объяснял происхождение мира: «Видимые телесные на Земле вещи и весь мир не в таком состоянии были, как ныне находим, но великие происходили в нем перемены... Такие перемены произошли на свете не за один раз, но случались в разные времена, несчетное множество раз и ныне происходят и едва ли когда перестанут».

Разрушая библейскую версию о сотворении мира, великий революционер науки учил, что все процессы в природе протекают по естественным законам и требуют несоизмеримо большего времени, чем об этом говорится в священном писании.

Открыв закон сохранения материи и энергии, Ломоносов доказал, что материя неуничтожима и является основой всего живого.

Замечательный русский ученый П. Ф. Горянинов в 1837 году в своей книге «Зоология» впервые дал ответ на вопрос, как возникла первая жизнь, «как из неорганического вещества образовалось органическое».

В этой книге мы находим у Горянинова гениальную мысль, скрепляющую в неразрывное целое минеральный и органический миры, объясняющую переход от вещества к существу.

Представьте себе, что мы спускаемся по «лестнице» существ все ниже и ниже. Перед нашими глазами раскрываются все более и более простые формы жизни. Наконец глаз перестает различать мельчайшие живые клетки. А еще дальше следы жизни исчезают где-то в мертвой природе. И вот здесь гений Горянинова указал пути перехода от неживого к живому, от неорганического вещества к органическому. «Не подлежит сомнению, — пишет он, — что органические тела и даже неорганические при способных к тому обстоятельствах превращаются в существа».

Рисуя картину первичного зарождения жизни, Павел Федорович Горянинов шел значительно дальше, чем Дарвин, так как последний, уклонившись от решения данной проблемы, по словам Ф. Энгельса, зашел в «тупик». По Горянинову, живая материя произошла из неживой, то-есть из неорганической, и это высказано им определеннее, чем много лет спустя, в 1871 году, писал английский ученый Гексли.

«Первичное рождение, — пишет Горянинов, — есть то, которым произошли все органические вещества по окончательном образовании планеты в первый раз. В общеродительском элементе — воде — при воздействии тепла, света, воздуха и каких-нибудь плотных тел возникает внутренняя порождающая сила и появляется слизь. Ее зерна, скученные вокруг первичного маленького пузырька, образуют ядро, или цитобласт. Это ядро способно развиваться в большее, или в клетку. Так возникают, как бы сами собой, простейшие организованные тела, прежде всего водоросли. Они образуют клетки, которые различным образом будут размножаться и входить в разные соединения».

Так более ста лет назад русским ученым П. Ф. Горяниновым был установлен переходный мост между двумя мирами — органическим и неорганическим, между живым и мертвым.

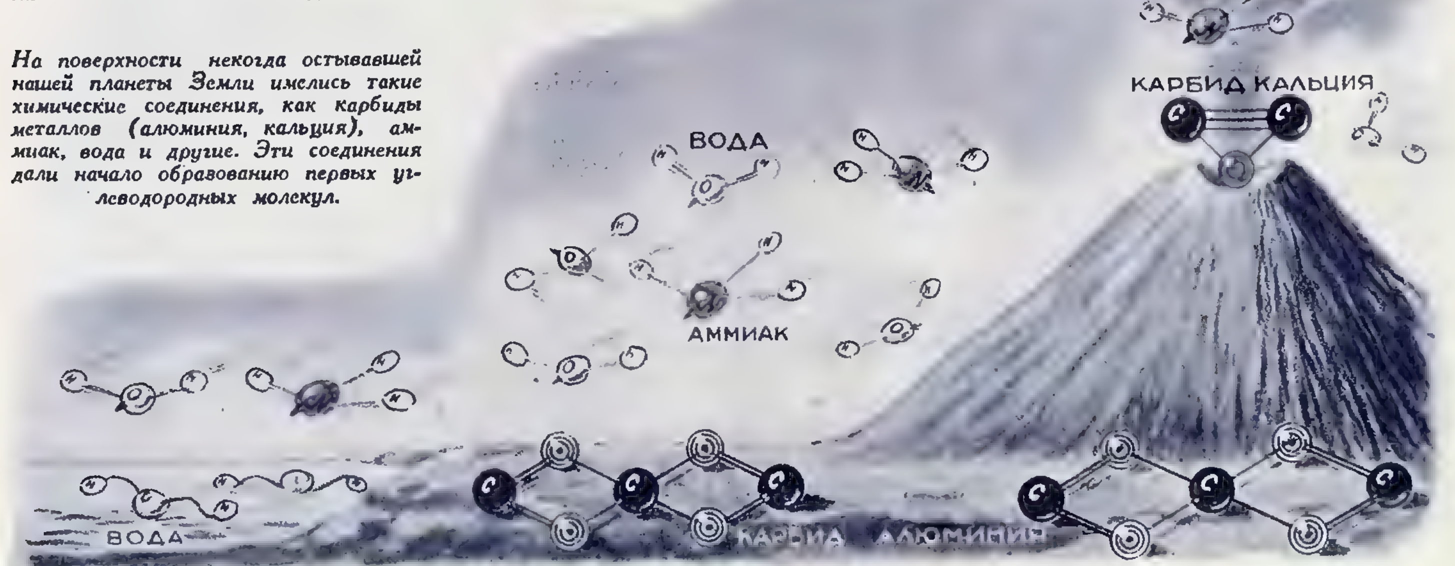
Больше того, он первым в мире указал на зернистое строение живой материи, из которой формируются клетки организма. Как мы увидим дальше, советский ученый О. Б. Лепешинская своими блестящими опытами доказала, что самая простейшая клетка содержит множество живых «зерен», из которых она формируется и на которые она может разделиться, не теряя свойства живого организма — питаться и размножаться.

Упомянутая книга убеждает нас также, что Горянинов создал и учение о существовании доклеточных, то-есть более простых форм жизни. С изумительной прозорливостью приоткрывает он завесу над тайной происхождения жизни, дав правильный, материалистический ответ на этот вопрос, волнующий умы человечества.

Фридрих Энгельс, решая вопрос о происхождении жизни, также объяснил переход вещества в существо как развитие неорганической материи, при соответствующих условиях, в органическую, как образование вначале простых соединений углерода, эволюция которых привела к образованию белковых тел, способных к самым тонким, самым гибким, самым удивительным превращениям.

«Впервые возникшие белковые комочки, — пишет Энгельс, — должны были обладать способностью питаться кислородом, углекислотой, аммиаком и некоторыми из растворенных в окружающей их воде солей». Это еще не была жизнь, но это уже был материал, пригодный для возникновения жизни.

Идеалисты не мирились с материалистическим учением о возникновении жизни из неорганической материи.



На поверхности некогда остывавшей нашей планеты Земли имелись такие химические соединения, как карбиды металлов (алюминия, кальция), аммиак, вода и другие. Эти соединения дали начало образованию первых углеводородных молекул.

Пытаясь «доказать» вечность жизни в природе, немецкий биолог Вагнер, а за ним шведский ученый Сванте Аррениус выдвинули новую гипотезу о появлении жизни на Земле, отрешаясь от земных условий. Они допускали занесение жизни на Землю из мирового пространства в виде спор вместе с космической пылью, переносимой давлением световых лучей.

Такое объяснение ни в коей мере не могло удовлетворить материалистически мыслящего человека, так как оно не давало ответа на вопрос, как появилась жизнь.

Кроме того, наука не допускает возможности перенесения жизни на Землю из мирового пространства, так как на высоте 30 километров над Землей существует слой озона, который поглощает коротковолновые ультрафиолетовые лучи, убивающие все живое. Этот слой, словно броня, защищает жизнь на Земле, а все, что выше его, подвержено их губительному действию. Таким образом, если в космическом рейсе и находились споры жизни, то они неминуемо должны были погибнуть, не успев пролететь и нескольких минут.

Отступая под натиском научных фактов, идеалисты вооружались все новыми и новыми теориями. Одной из таких теорий была «теория вечности жизни». Жизнь вечна, утверждали идеалисты, в том числе и немецкий химик Ю. Либих, она воплощает в себе вечное духовное начало, то-есть «абсолютную идею», или «сознание». Она может только менять форму, передаваясь от одного живого существа к другому путем рождения, но она никогда не может возникнуть из безжизненной материи. Сама же неживая материя, по их утверждению, есть материя, способная к оживлению только «душой». Отсюда понятно, почему создателей подобных «учений» В. И. Ленин называл дипломированными лакеями поповщины.

Марксисты на основе диалектического материализма рассматривают жизнь как особую форму существования материи. Эта форма возникла как новое качество материи в процессе ее последовательного исторического развития. Таким образом, жизнь на Земле существует не вечно. Она возникла из неживой неорганической материи путем сложной химической эволюции вещества.

ЖИВАЯ МАТЕРИЯ

Советская наука позволяет сейчас нарисовать картину той последовательной эволюции материи, которая привела к возникновению первых живых существ.

Наблюдая спектры звезд, астрономы установили, что на поверхности звезд, имеющих температуру порядка 30 000 градусов, никаких химических соединений углерода с другими элементами нет. Оказывается, при столь высоких температурах атомы углерода теряют свои электроны, а химическая связь осуществляется именно с помощью электронов. Лишь на звездах, имеющих температуру порядка 12 000 градусов, обнаруживается первое и самое простое соединение одного атома углерода с одним атомом водорода — метан. На поверхности Солнца, где температура вдвое меньше, наблюдается уже несколько видов химических соединений: углерода с водородом — метин, углерода с азотом — циан и углерода с углеродом — дикарбон. При более низких температурах появляются и углеводороды. А, как известно, углеводороды таят в себе огромные возможности к образованию новых химических соединений.

Исследования академика А. Е. Фаворского показали, что при высоких температурах, какие существовали раньше на поверхности Земли, углеводороды в результате взаимодействия с водой образовали целый ряд новых органических соединений: альдегиды, кислоты, спирты и т. д.

Простым молекулам альдегидов присуща склонность уплотняться в более сложные молекулы. Так, например, муравьиный альдегид в известковой воде превращается в сахаристое вещество, а при хранении водного раствора муравьиного альдегида с цианистым калием получается вещество, близкое по своим свойствам к белкам.

Надо полагать, что в числе новых, но более сложных молекул скоро появились соединения органических кислот с аммиаком, которые образовали аминокислоты, состоящие из нескольких десятков атомов углерода, водорода, кислорода и азота. Это уже были первые «кирпичики» для постройки белковой молекулы. Советские химики доказали недавно, что при взаимодействии аммиака и соответствующей органической кислоты легко образуется аспарагиновая кислота, которая способна превращаться в целый ряд аминокислот, входящих в белковую молекулу.

Советские ученые изучили молекулярное строение аминокислот и теперь умеют получать их искусственным путем. А виднейший химик нашего времени академик Н. Д. Зелинский раскрыл одну из сокровеннейших тайн природы — строение белковой молекулы. Его теория строения белковой молекулы блестяще объясняет, на какие части распадается белок в организме и как он синтезируется в нем. Этого не могла объяснить ни одна из существовавших раньше теорий, в том числе и теория известного немецкого ученого Э. Фишера. Все это позволяет сейчас представить те пути, по которым шло образование белковых тел в природе.

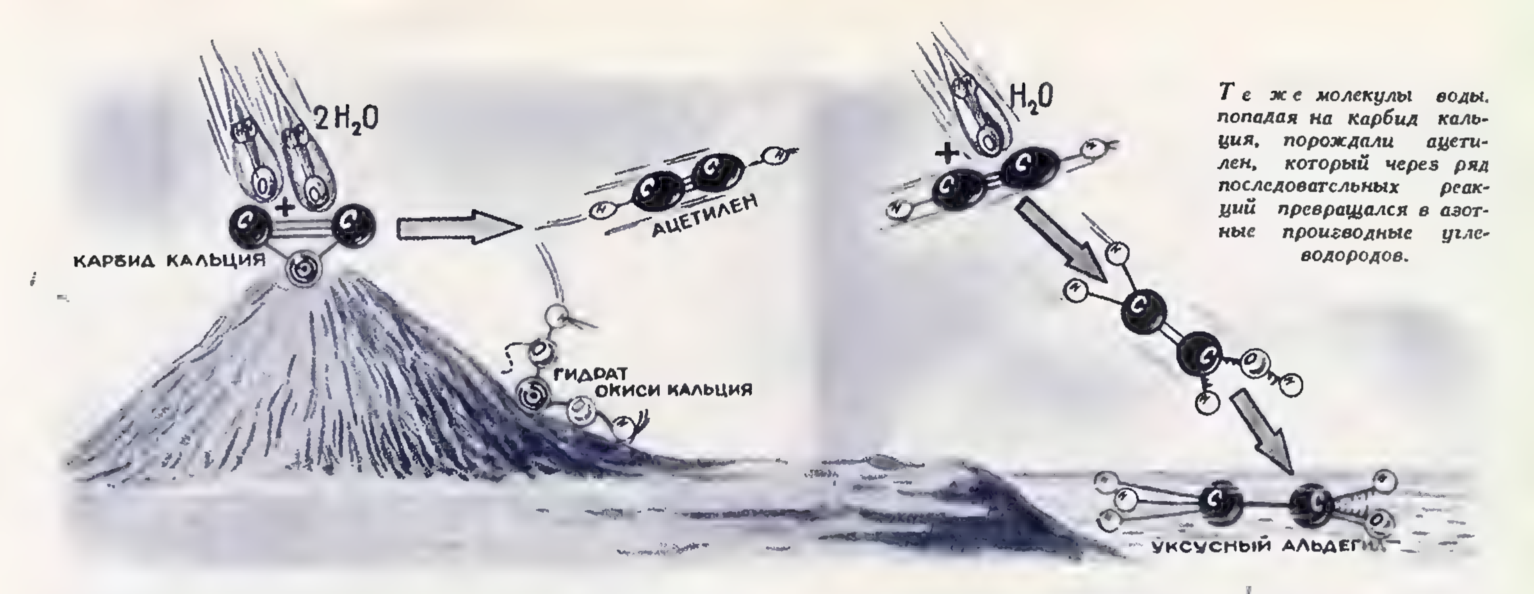
РАЗГАДКА ТАЙНЫ ЖИЗНИ

Работы советских ученых дают ответ и на вопрос, как создавалась живая клетка в природе.

В наши дни найдено около 30 различных аминокислот. Эти аминокислоты являются своеобразной «азбукой» живой материи. Различным сочетанием их объясняется все многообразие белковых тел в природе. Три разные молекулы аминокислоты способны при соединении дать 6 различных сочетаний. Четыре разные аминокислоты образуют уже 24, не похожие друг на друга молекулы. А молекула, состоящая из 50 аминокислот, среди которых только 19 разных, может иметь 10^{48} (то-есть число, состоящее из единицы



Молекулы воды, низвергаясь в первобытном ливне на Землю, реагировали с карбидом алюминия. В результате этого образовались молекулы метана и гидрата окиси алюминия.



Те же молекулы воды, попадая на карбид кальция, порождали ацетилен, который через ряд последовательных реакций превращался в азотные производные углеводородов.

с 48 нулями) «сестер» таких же молекул, отличных друг от друга лишь различным сочетанием в них аминокислот.

Если учесть к тому же, что белковая молекула состоит не из 50, а из сотен и даже тысяч молекул аминокислот, то количество могущих быть в природе соединений из существующих трех десятков аминокислот практически неисчислимо.

По форме аминокислота представляет собой молекулярную цепочку. Но сочетание свойств в ней необычайно. В этой молекуле-цепочке возле концевого атома углерода гирляндой присоединены: атом водорода, остаток органической кислоты (COOH), остаток щелочи (NH_2) и цепочка углеводородной молекулы. Кислотная и щелочная группы в каждой аминокислоте обеспечивают им легкий рост в крупные белковые молекулы. Что же касается цепочки углеводородной молекулы, имеющей различные атомные группы у каждого углеродного атома, то эти группы обусловливают богатое разнообразие свойств белковой молекулы и, в частности, способность притягивать или отталкивать молекулы воды.

Представьте себе, что такая белковая молекула появилась в первобытном океане. Одни части ее стремились к воде, другие — наоборот. Это заставило молекулу изогнуться так, что «водолюбивые» части оказались наверху, а «неводолюбивые» повернулись внутрь, то-есть образовался как бы «клубок», обособившийся от окружающей среды в индивидуальное тело. Количество перешло в новое качество.

До этого одиночные молекулы аминокислот находились в растворе. Теперь они обособились от раствора, образовав самостоятельную «капельку», состоящую из прозрачного студенистого белкового вещества.

Эта «капелька» начинает новую жизнь. С наружной стороны она «защищена» от внешней среды притянутыми молекулами воды. Внутренняя часть ее приобретает возможность химически взаимодействовать своими активными группами с многочисленными веществами, которые в огромном количестве были растворены в воде первобытного океана. «Капелька» начинала или расти за счет присоединения молекул новых веществ, или разрушаться, если вновь присоединенные частички нарушали ее устойчивость.

«Капельки, — пишет академик А. И. Опарин в своей книге «Возникновение жизни», — в которых синтез преобладал над распадом, не только должны были сохраняться, но и увеличиваться в объеме и весе — расти». «Судьба капельки, — по теории академика А. И. Опарина, — определилась уже не только общими условиями внешней среды, но и ее собственным внутренним специфическим физико-химическим строением».

Раз возникнув, усложненная материя под влиянием окружающей среды становилась все более и более чувствительной к изменениям и непрерывно развивалась.

Первые белковые молекулы обладали колоссальными возможностями химического взаимодействия с растворенными в воде океана веществами. Однако скорость этого химического взаимодействия была вначале очень небольшой. Ускорение отдельных реакций первоначально могло осуществляться лишь за счет каталитического действия находившихся в воде солей кальция, железа, меди и т. д. С течением времени совершенствовался, усложняясь, и каталитический аппарат белковой капельки.

Из года в год, из века в век с неумолимой четкостью и строгостью действовал естественный отбор. Из тысячелетия в тысячелетие в процессе эволюционного развития материя становилась все более организованной, а признаки жизни становились все более определенными и четкими. Наконец появились настоящие, хотя и простейшие живые существа — родоначальники всего живого на Земле.

ХИМИЯ ЖИЗНИ

С усложнением архитектуры молекулы у органических соединений появляется все более и более интереснейших свойств. Так, например, через простые органические кислоты лежит путь к образованию аминокислот — этих простейших кирпичиков белковой молекулы, основного материала, из которого строятся живые клетки.

Стоит только в молекуле уксусной кислоты заменить один атом водорода частицей аммиака, как мы получаем новую, так называемую аминоуксусную, кислоту — глицин. Глицин содержится в белках соединительной ткани и в кератине.

Таким же путем можно создать и другие аминокислоты из разных органических кислот.

Из пропионовой кислоты получается аланин, найденный в веществе натурального шелка.

Из капроновой — лайцин, выделенный из фиброина мышц, и т. д.

В растительном организме белки синтезируются из углеводородов через аминокислоты.

В организме животного такие белки при пищеварении распадаются на аминокислоты, разносятся кровью к соответствующим органам, и там из них образуются различные белковые вещества.

В живом организме господствуют химические процессы, приводящие к превращению малых молекул в большие.

В растительном организме из простых сахаров — глюкозы — возникают молекулы крахмала и целлюлозы. А в животном организме из аминокислот образуются сложные молекулы белков. Так происходит удивительная «кристаллизация» живой материи.

Величина молекулы и форма ее играет огромную роль в живом организме. Молекулы, которые служат пищей, должны быть не очень велики и иметь шарообразную форму, что обеспечивает им легкую переносимость. Таковы, например, молекулы крахмала. Каждая из них насчитывает в своем составе лишь несколько десятков молекул глюкозы.

Белковые молекулы гемоглобина также имеют шарообразную форму. Это облегчает им передвижение и проницаемость.

Молекулы целлюлозы, из которых строится «тело» растений, имеют каждая около 2 000 молекул глюкозы.

В отличие от крахмала целлюлоза уже нерастворима в воде, и форма целлюлозных молекул ее нитевидная.

Белки также имеют нитевидную и шарообразную форму. Обычно это нерастворимые вещества, но одиночные молекулы витаминов и гормонов сильно изменяют их физические и химические свойства. Они увеличивают набухаемость и растворимость белков, чем регулируют процессы разрушения одних и создания новых белковых молекул в живом организме.

Поясним, как примеси одного вещества изменяют свойства другого. Молекулы стирола сравнительно легко срастаются в длинные молекулярные цепи; при этом растворимость нового вещества не теряется. Но стоит только к этим линейным молекулам добавить ничтожно малое количество дивинил бензола, как они свяжут нитевидные молекулы дивинил бензольными «мостиками» в трехмерные молекулы нового, уже не-

Постепенно осложняясь, углеводородные молекулы образовывали крупную белковую молекулу.

АММИАК

УКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД

АМИНОКИСЛОТА

растворимого вещества. Правда, связывание нитевидных молекул при этом происходит не по всей длине, между ними остаются промежутки, в которые может проникнуть растворитель, отчего вещество приобретает способность к набуханию.

Если при набухании твердого вещества оно связывает большое количество растворителя, то образуется так называемый гель, или студень. Такое вещество находится на грани между твердым и жидким состоянием.

Гигантская молекула белка, состоящая из нескольких тысяч различных молекул аминокислот, представляет собой необычайно сложное химическое сооружение. В ней имеется множество концевых атомных групп, способных к различным химическим реакциям. Благодаря этому белковая молекула, в отличие от молекулы целлюлозы, обладает почти неограниченной способностью вступать в химическое взаимодействие с разными веществами. Она одновременно обнаруживает и химическую «чувствительность» и способность приспособляться к окружающей среде. Это «живая» молекула в химическом смысле слова.

АТОМЫ ЖИЗНИ

До последнего времени в науке существовало мнение, что живая клетка является простейшим элементом жизни. Однако работа советского ученого О. Б. Лепешинской опровергает это мнение.

Еще в 1909 году наш академик В. Л. Омелянский писал: «Идея дальнейшего расчленения простейшего элемента жизни — клетки — так же законна, как и идея расчленения простейшего элемента материи — атома — на электроны, носители электрической энергии».

О. Б. Лепешинская опытным путем доказала правильность высказанной Омелянским идеи. Из частичек яичного желтка она выращивала живые клетки. Далее она брала протоплазму клеток и ядерное вещество после полного разрушения клеточной структуры и снова получала живые клетки, обладавшие способностью размножаться делением. Опыты Лепешинской доказывают, что клетки образуются не только из клеток, но и из живого вещества, находящегося в организмах или вне их. В доклеточном периоде также имеет место процесс развития, эволюция живого вещества. «Под живым веществом, — пишет О. Б. Лепешинская, — мы подразумеваем не только массу вещества, в состав которого входят белки и которое способно к развитию. Живое вещество начинается от белковой молекулы, способной к такому обмену веществ, при котором эта молекула, сохраняясь, развивается, дает новые формы, растет и размножается».

Вслед за Лепешинской новое открытие сделал Г. Бошьян. Он впервые в науке доказал, что природа микробов и вирусов одинакова и что они представляют собой лишь различные формы существования одного и того же микроорганизма.

«Превращение фильтрующегося вируса в микробную клетку, — пишет Бошьян, — проходит ряд стадий и требует продолжительного времени... Нам удалось, — продолжает он, — проследить и зафиксировать основные стадии превращения вирусов в микробную клетку. В одной из стадий вирусы при определенных условиях образуют кристаллы, видимые часто даже невооруженным глазом. Будучи растворенными, кристаллы снова становятся невидимыми и обретают форму болезнетворных вирусов. Повторные проверочные опыты снова и снова убеждали, что кристаллизация живого белка — одна из форм существования микроорганизмов...» В своих опытах Бошьян превращал одноклеточные организмы микробов в зернистую форму живой материи — вирусы — и доказал, что вирусы есть еще более мелкие элементы жизни, чем клетка, но и они не являются пределом живого.

Ярким доказательством правильности теории Бошьяна служит то, что он вместе со своими помощниками превратил возбудителей вирусных болезней: бешенства, сыпного тифа, осеннего энцефалита и ящура, в соответствующие им микробные формы. Науке эти микробы совершенно не были известны. Работами Г. Бошьяна доказано также, что при кипячении некоторые микробы переходят только в свою вирусную форму но вирусы остаются живыми, и их опять можно превратить в микробы. Поясним, какое это имеет значение. Если микроб был болезнетворным, то, перейдя в форму вируса, он теряет эту способность, и наоборот, болезнетворный вирус при переходе в микробную форму также теряет свою болезнетворную способность.

В этом одна из главнейших заслуг Бошьяна, так как его работы открывают новые пути в лечении болезней.

Многолетние работы Г. Бошьяна позволили ему ответить и на вопрос, как возникают вирусы.

«Опираясь на факты, — пишет он, — мы пришли к убеждению, что жизнь зарождалась и зарождается всегда, когда для этого существуют соответствующие условия. Материалом для образования простейшей формы жизни белковых комочков служит масса белка — нуклеопротеида, который освобождается из тел гибнущих растений и животных. Попадая в благоприятные условия, которые отнюдь не являются исключительными, «мертвый» белок может стать материалом для создания мельчайшего живого организма — вируса».

Проблема происхождения жизни была последним убежищем для идеалистов, пытавшихся представлять жизнь как проявление высшего духовного начала.

Наука изгнала их из этого убежища. Диалектический материализм твердо установил, «что мир развивается по законам движения материи и не нуждается ни в каком мировом духе».

Только диалектический материализм, представляющий собой высший результат многовекового познания природы и являющийся единственным научным революционным мировоззрением, смог правильно объяснить проблему происхождения жизни.

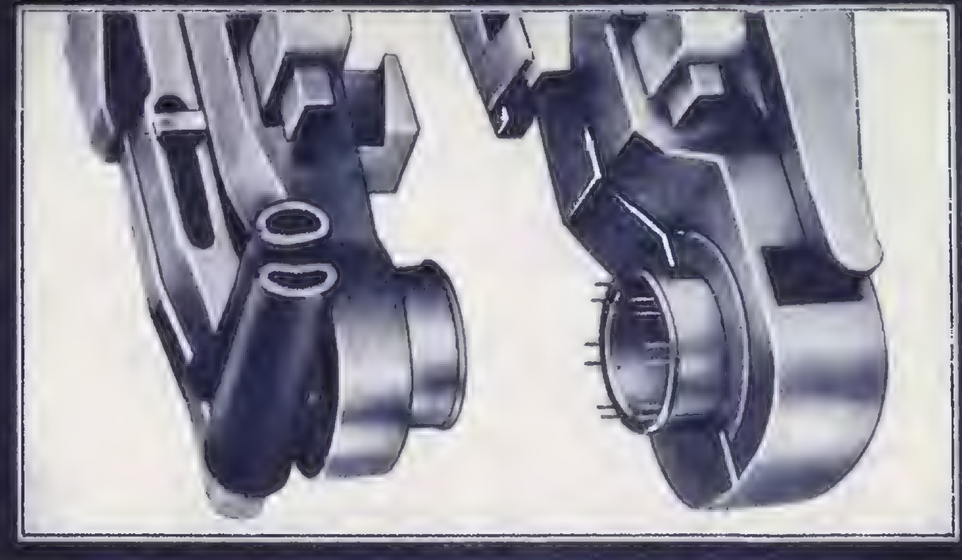
Недалек день, когда наши ученые из мертвой материи создадут элементарную жизнь.

День, когда в лаборатории химика начнет жизнь первая живая клетка, будет величайшим праздником человеческого гения.



В первобытном океане молекула изогнулась в спираль, став своеобразным трубчатым телом, у которого на поверхности, словно иглы у ежа, торчали водолюбивые молекулы (NH, OHO и другие), к ним притянулись молекулы воды, образовав как бы защитную «кожу». По-иному вели себя такие окончания белковой молекулы, как COOH, NH_2 и другие. Эти, обращенные внутрь «отростки» молекулы создали в ее середине условия для течения химических реакций, за счет чего молекула могла расти. Так образовался прообраз простейшего организма.





Осуществленная МЕЧТА

Борис МОГИЛЕВСКИЙ

Рис. А. ПЕТРОВА и Е. ШУМИЛОВА

АППАРАТ ДЛЯ СШИВАНИЯ СОСУДОВ: 1 — сосуд. 2 — кровоостанавливающие зажимы. 3 — сменные втулки скрепочной половины с отвернутыми манжетами сосуда. 4 — зажимы. 5 — фиксатор соединительной планки. 6 — соединительная планка.



Нет предела дерзаниям технической мысли советских инженеров. Невиданные в мире шагающие экскаваторы роют каналы, землесосы-исполины намывают гигантские плотины, чудесные комбайны преображают и труд крестьянина и труд шахтера. Автоматический завод без прикосновения рук человека изготовляет автомобильные поршни. Наши ученые раскрыли тайну строения атомного ядра и проникают своим пытливым взором в просторы вселенной. Электронный микроскоп, турбины для гигантских гидроэлектростанций — да разве окинешь сразу мысленным взором все чудеса советской техники! Сила современной техники обращается также на помощь науке о жизни, науке о здоровье человека.

Инженер Гудов и его товарищи пришли со знанием техники в хирургию и создали прибор для сшивания кровеносных сосудов. Сколько увлекательных проблем медицины можно быстрее разрешить, пользуясь этим замечательным прибором! Нужно всячески приветствовать вторжение современной советской техники в медицину. Техническое оснащение наших клиник и лабораторий должно быть поднято до уровня всей могучей техники строящегося коммунизма.

Я призываю молодых советских инженеров и техников, комсомольцев заводов и проектных организаций последовать примеру лауреатов Сталинской премии инженеров В. Ф. Гудова, Н. Н. Капитанова, Л. И. Кукушкина, А. А. Стрекопытова, Ф. У. Полякова и А. П. Какабьяна и, не скупясь, отдать свой талант и знания для создания новых приборов и аппаратов, умножающих силу исследователей и клиницистов. Рука об руку с нашей отечественной техникой советская биология и советская медицина способны творить чудеса. Шире дорогу новой технике в биологию и медицину!

Доктор медицинских наук С. С. Брюхоненко.

Незабываемой осенью 1941 года через прифронтовую Москву шел на Урал санитарный поезд, наполненный тяжело раненными солдатами и офицерами. На одном из московских вокзалов к начальнику поезда подошел молодой человек. Незнакомец показал военному врачу свои документы. После окончания авиационного института он отправлялся работать на один из Уральских заводов. Молодой инженер пришелся по душе начальнику эшелона и был посажен в один из вагонов. Инженер оказался необычным попутчиком. Не желая и минуты сидеть без дела, он помогал санитарам и медицинским сестрам ухаживать за ранеными.

У некоторых из перевозимых на восток воинов были ампутированы руки, ноги. Это не могло не обратить внимания Василия Гудова — так звали молодого авиационного инженера. На одном из полустанков начальник санитарного поезда пригласил Гудова к себе в купе, где и произошел разговор, сыгравший большую роль в жизни Гудова. Инженер узнал, что большинство потерянных на операционном столе рук и ног — следствие невозможности сшить вручную раненые кровеносные сосуды без опасности для человеческой жизни.

Нельзя ли применить какое-либо техническое устройство для сшивания кровеносных сосудов? И в горячей работе на заводе Гудову не давала покоя мысль о раненых бойцах, которым врачи вынуждены были отнимать руки и ноги. Он писал письма к знаменитым хирургам страны — академику Бурденко, профессору Богоразу, профессору Вишневскому — с неизменным вопросом: как приживить оторванные руки и ноги?

Ответы не заставили себя долго ждать. Их суть сводилась к следующему: «...для того, чтобы приросла конечность, нужно быстро,

тонко и герметично сшить кровеносные сосуды. Хирурги сшивали сосуды вручную. При этих операциях на местах швов в сосудах образовывались пристеночные сгустки крови — тромбы. Герметичность сшитого сосуда часто не достигалась, и наблюдались повторные кровотечения. Вот почему, и особенно во фронтовых условиях, применять операции на кровеносных сосудах было почти невозможно». Приводили Гудову и утверждения великого русского хирурга Николая Ивановича Пирогова: «Для хирурга настала бы новая эра, если бы удалось скоро и верно остановить кровотечение в большой артерии... не перевязывая ее». Сохранить ногу или руку хирург мог только при возможности быстрого соединения раненых кровеносных сосудов.

И вот инженер достает книги по анатомии, физиологии, хирургии и просиживает за ними ночами. Он находит время для посещения лекций в медицинском институте, добивается разрешения присутствовать на хирургических операциях... Так рождалась идея аппарата, который механически сшивал бы кровеносные сосуды. Этот аппарат, живший пока в воображении изобретателя, должен был сблизить края разорванного кровеносного сосуда и затем механически сшить их нитками из такого материала, который обладал бы большой прочностью и абсолютной безвредностью для человеческих тканей.

Первые конструкции аппарата появились в виде черных линий на ватмане и существовали иногда не более суток, уступая место новым, столь же пока недолговечным. Только тридцать второй вариант проекта аппарата был, казалось, лучше всех предшествовавших. Он чем-то отдаленно напоминал затвор винтовки. Но это было лишь внешнее сходство. Количество деталей в нем было очень велико. Детали были мелки и точны.

Близился конец войны, когда инженер Гудов получил авторское свидетельство на изобретенный им аппарат. Пришла пора показать конструкцию аппарата товарищам и друзьям. Аппарат должен был плотно сблизить края сшиваемых сосудов, а скрепки из танталовой проволоки герметично соединить отрезки сосудов. Металл тантал безвреден для организма.

Товарищи внимательно изучили конструкцию Гудова и признали, что дело это интересное и важное. Материалы, характеризующие новое изобретение, были посланы в Москву. Гудов получил поддержку, о которой по своей скромности и не мечтал. Постановлением правительства было создано специальное конструкторское бюро, во главе которого стал изобретатель.

В 1946 году группа инженеров и врачей приступила к разработке наилучшего варианта аппарата для сращивания сосудов. Это уже был труд не одиночки, а дружного коллектива советских инженеров и хирургов. Почти фантастическая идея создания аппарата для сшивания кровеносных сосудов постепенно стала приобретать реальные черты. В этой трудной работе горячее творческое участие приняли инженеры Л. И. Кукушкин, Н. Н. Капитанов и А. А. Стрекопытов, Ф. У. Поляков и А. П. Какабьян.

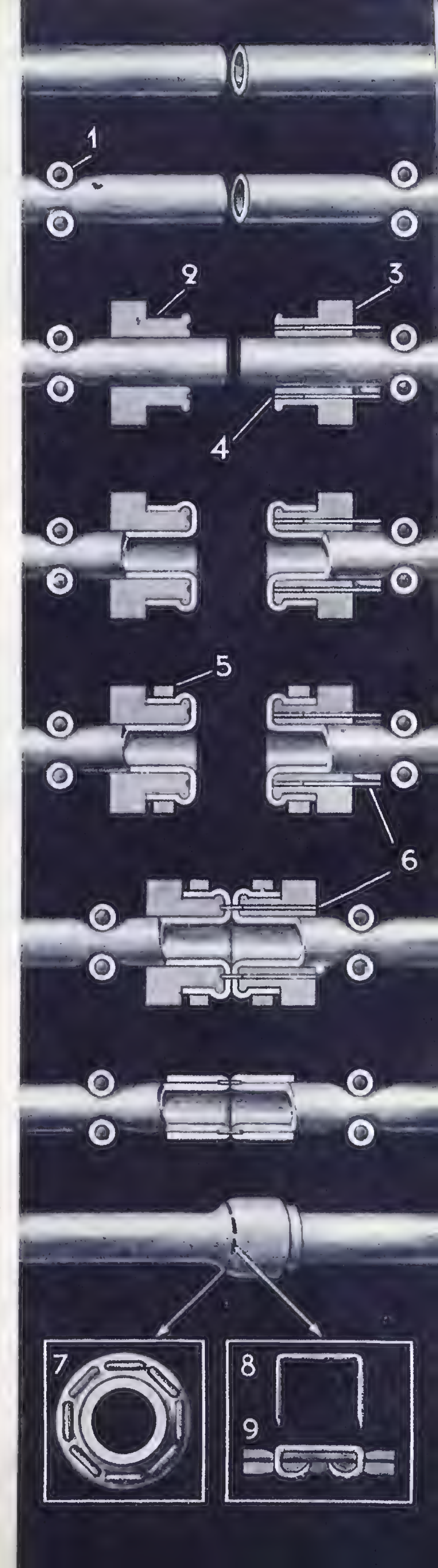
Все многочисленные части аппарата пришлось сочленять между собою без помощи винтовых нарезок, чтобы обеспечить легкую разборку и хорошую дезинфекцию частей.

Понадобились еще годы упорного труда, годы надежд и разочарований, прежде чем врачу-хирургу Наталии Петровне Петровой удалось оперированной собаке наложить шов на сосуд при помощи аппарата Гудова. Концы перерезанной сонной артерии для остановки кровотечения были захвачены специальными эластичными зажимами, пристроенными к аппарату. Затем экспериментатор надвинул на оба конца сосуда половинки рабочей части прибора. Следующим моментом операции хирург отогнул концы артерии так, чтобы внутренний слой ее (интима) оказался обращенным наружу. На рабочих половинках прибора сосуд образовал своеобразные манжеты, которые затем для неподвижности были закреплены резиновыми кольцами.

На этом закончилась подготовка к сшиванию артерии. Теперь хирург, закрыв прибор, нажал пальцем на рычаг, и через доли секунды концы сосуда оказались прочно сшитыми танталовыми скрепками.

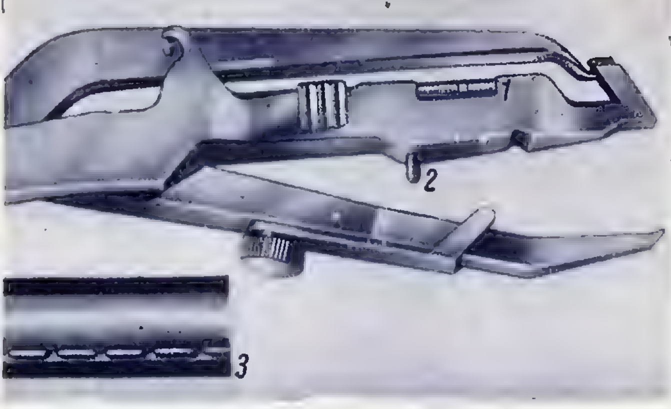
Эксперименты продолжались. Наталия Петровна Петрова при помощи аппарата сшила перерезанную брюшную аорту собаке. Животное после этой операции прожило более двух лет и погибло от случайной причины.

После сшивания крупнейших сосудов — сонной артерии, брюшной аорты — врачи Чепов, Мазаев и Петрова приступили к новому этапу исследований. Они положили собаку на операционный стол и, усыпив ее, отрезали ногу. Некоторое количество времени отделенная от тела собаки нога сохранялась при определенной температуре. Затем отрезанная нога была присоеди-



На рисунках, расположенных сверху вниз, показана схема работы аппарата для сшивания кровеносных сосудов. Чтобы сшить поврежденный сосуд, концы его выделяют из окружающей ткани. На каждый конец накладывают кровоостанавливающие зажимы 1, которые вставляют в соответствующие половинки аппарата. Оба конца сосуда пропускают через втулки аппарата 2, 3. Сшивающую втулку 3 предварительно заряжают танталовыми скрепками 4, вручную или с помощью магазина. Концы сосудов надевают на втулку, при этом внутреннюю часть сосуда — интиму — выворачивают наружу в виде манжеты. Чтобы манжеты не скользили по гладкой втулке, их закрепляют резиновыми кольцами 5 с помощью специальной развальцовки. После всего этого обе половинки аппарата соединяют и рукой нажимают на рычаг аппарата, действующий на толкатель 6, который подает скрепки вперед. Концы скрепок прокалывают стенки обеих половинок сосуда и загибаются. Сосуд оказывается сшитым, и тогда обе части аппарата снимают. Один конец сосуда для полного соприкосновения интимы и лучшего срастания заворачивают в одну сторону против тока крови, после чего снимают и кровоостанавливающие зажимы.

На нижних рисунках показаны: на левом — вид шва 7, сделанного аппаратом, — на правом — танталовая скрепка до сшивания сосуда 8 и после сшивания 9, когда ее концы, проткнув ткань сосуда, загнулись в виде буквы В.



Прибор для наложения линейного шва: 1 — обойма для скрепок; 2 — толкатель; 3 — линейный шов.

нена к телу собаки на старое место. Хирурги с помощью прибора Гудова сшили крупные кровеносные сосуды и обеспечили конечность питанием. Далее они соединили отрезки кости, сшили мышцы, нервы, кожу. Пришитой конечности обеспечили полный покой. За животным систематически наблюдали. Явлений нарушения питания не отмечалось. Кровь поступала по бедренной артерии в ногу и через вену возвращалась для окисления в легкие. Чувствительность конечности постепенно возобновлялась. По истечении времени, необходимого для сращения кости, собака вернулась к обычным условиям жизни.

Собака, на шею которой с помощью аппарата Гудова пересажена почка.

Этот эксперимент был успешно повторен хирургами Рихтером, Ахалая и Андросовым.

Советским ученым впервые в истории науки удалось с полным успехом восстановить функции отрезанной у животного, а затем пришитой ему обратно конечности.

Наряду с экспериментальной работой непрерывно продолжалось усовершенствование аппарата. Для массового изготовления прибора и применения его в клинике конструкция нуждалась в значительном упрощении.

Тромбообразование при сшивании сосудов вручную шелковыми нитками происходило, в частности, оттого, что в просвет сосуда попадали части ниточного шва.

Танталовые скрепки плотно прижимают отрезки сшиваемого сосуда, металл не впитывает в себя кровь, и она свободно течет по сосуду, который не суживается и не расширяется.

Многочисленные исследования сосудистого шва полностью подтвердили, что танталовые скрепки не вызывают воспаления и совершенно безвредны.

Очевидные преимущества механического сшивания сосудов и накопленный экспериментальный опыт на животных вселяли надежду на успешное внедрение прибора в клинику.

Осенью 1950 года в одну из киевских больниц была доставлена девочка 12 лет. Несчастный случай на охоте был причиной серьезного ранения бедренных сосудов ребенка. На протяжении нескольких сантиметров сосуды были прострелены, требовалась ампутация ноги.

У профессора хирургии Воронова были две возможности: либо отрезать ногу, либо попытаться ее спасти при помощи аппарата Гудова.

Хирург удалил простреленный отрезок бедренной артерии и вены и на их место вшил здоровые, такой же длины отрезки сосудов. Кровообращение в ноге было восстановлено.

Девочка быстро выздоровела и стала ходить.

Хирург Андросов за годы работы в Московском научно-исследовательском институте скорой помощи имени Склифосовского произвел сотни труднейших операций. Как и все его товарищи по благородной профессии, он тяжело переживал свое бессилие, когда на операционный стол попадал человек с ранениями больших кровеносных сосудов.

И только до хирурга Андросова дошла весть об изобретении Гудова, как он по собственной инициативе отправился к инженеру, где долго, строго и придирчиво изучал аппарат, а также эксперименты, проделанные на животных. В часы, свободные от работы в институте Склифосовского, Андросов повторил серию опытов на собаках и отлично овладел техникой работы с чудесным прибором. Конструкторское бюро Гудова в лице Андросова обрело горячего энтузиаста и приверженца механического сшивания сосудов, внесшего в общее дело опыт и талант хирурга.

В пятом хирургическом отделении института Склифосовского, которым руководит хирург Андросов, нас познакомили с проходившей по коридору молодой женщиной в больничном халате. Это была выздоравливающая работница одного из

Правая задняя нога этой собаки была отрезана и через некоторое время пришита с помощью аппарата Гудова.



В НЕСКОЛЬКО СТРОК

Работниками речного флота разработан новый метод вождения барж. Пароход не тянет их за собой, а толкает впереди себя. Преимущества этого метода заключаются в том, что караван не испытывает сопротивления от струи, отбрасываемой впереди идущим буксировщиком. Кроме того, благодаря жесткому сочленению барж с пароходом караван не отклоняется от заданного курса, а сам пароход идет в попутном потоке.

●

Ученые Ленинградского научно-исследовательского института пластмасс разработали рецепт легкоплавкой пластмассы. Тонкий эластичный слой этой пластмассы, нанесенной на металлические приборы и инструменты, полностью защищает металл от коррозии и предохраняет изделия от механических повреждений при хранении и перевозках.

●

Инженер треста Мосшахтстрой В. Сидоров сконструировал автоматические стрелки, используемые при откатке грузов контактными электровозами. Установка автоматических стрелок наиболее выгодна в шахтах. Она гарантирует безопасность движения и высвобождает часть обслуживающего персонала.

●

Работники научно-исследовательского института по промышленной и санитарной очистке газов разработали новые типы эффективных аппаратов — электрофильтров, центробежных уловителей, «батарейных циклонов» и ряд других для улавливания отходящих газов.

Особый интерес представляет установка по промышленному использованию сернистого газа, работающая на ТЭЦ-12 в Москве.

московских заводов. Правая рука ее была на перевязи. Гипсовая неподвижная повязка скрывала предплечье, виднелась только часть кисти.

Андросов попросил девушку пошевелить пальцами правой руки, и просьба была охотно выполнена.

«Рука этой девушки скоро будет абсолютно здорова,— сказал врач, — и пациентка вернется к своему станку...»

Тридцать дней тому назад ее на носилках внесли в институт Склифасовского. Окровавленное предплечье висело на тонкой полоске кожи. Кость, мышцы, кровеносные сосуды, нервы — все было из-за несчастного случая разрезано. Андросов принял решение сохранить руку. К такой операции он готовился долгие месяцы, и она не застала его врасплох. Хирург выделил концы кровеносных сосудов и быстро сшил их при помощи аппарата. Затем накрепко соединил концы костей и сшил нерв, мышцы, то-есть пришил руку. Десятки экспериментов в лаборатории на животных помогли хирургу-новатору блестяще завершить операцию.

Рука прижилась!..

Доктор Ахалая, работающий в клинике профессора Богораза, провел лечение больного, которому при помощи аппарата Гудова хирурги клиники вместе с Петровой успешно пришили отрезанную левую руку. Человек полностью восстановил работоспособность и вернулся к своему труду.

Клинический опыт увеличивался. В хирургической практике довольно часто производилась операция, с помощью которой образовывался искусственный пищевод. Для этого хирург брал петлю тонкой кишки, отделял ее от остального кишечника и на длинной ножке, образованной брыжжейкой, проводил под кожей груди к шее. Операция эта часто заканчивалась неудачей из-за плохого кровоснабжения новообразованного пищевода. Необходимо было найти способ улучшения снабжения кровью искусственного пищевода. У хирурга возникла идея вшить маленькую грудную артерию в сосуд брыжжейки, питающий протянутую кишечную петлю.

Беда заключалась в трудности сшить концы двух маленьких, диаметром в один-два миллиметра, сосудов. В хирургической практике сшить вручную такие сосуды представлялось задачей почти невыполнимой.

Полностью отрезанная вследствие несчастного случая рука этой девушки сохранена с помощью аппарата Гудова.

Аппарат Гудова помог хирургу. Павел Осипович Андросов впервые в истории хирургии успешно выполнил операцию, обеспечивающую кровоснабжение искусственного пищевода. Человек, которому Андросов сделал эту операцию, был спасен.

Необозримые горизонты открывает перед медициной новая техника. Биологи и врачи сейчас вплотную подошли к изучению проблемы замены органов, утративших жизнеспособность.

Разработка указанных проблем неразрывно связана с гениальным учением академика Ивана Петровича Павлова о роли нервной системы в жизнедеятельности всего организма и его отдельных органов.

Несомненно, что органы, лишенные влияния центральной нервной системы, обладают целым рядом физиологических и биохимических особенностей.

Известно, что при наступлении общей смерти отдельные ткани, клетки организма в течение некоторого времени способны продолжать свои функции.

Ткани, пересаженные в другой организм в лечебных целях, не приживаются в чужом организме. Наилучший результат приживаемости тканей дает пересадка их с одного места на другое у одного и того же организма. Менее успешна пересадка от одного животного к другому того же вида. И, наконец, наименее надежна пересадка животному другого вида. Лучше приживаются ткани, взятые от молодого животного. Пересадка ткани наиболее успешна, если соблюдены естественные условия существования, то-есть мышечная ткань лучше приживается к мышечной же, костная к костной и т. д.

В литературе неоднократно появлялись сообщения о тех или иных случаях пересадки органов от человека к человеку или от животного к человеку. Масса этих опытов заканчивалась неудачей. Известную роль в объяснении неудачных попыток играло отсутствие надежного метода сшивания сосудов.

К увлекательной и важной работе по изучению совместимости тканей двух различных организмов привлечены и биохимики, и физиологи, и хирурги, и инженеры.

Советские инженеры и конструкторы создали немало и других приборов, среди которых можно отметить оригинальную аппаратуру для газового наркоза и для искусственного дыхания, созданную профессором Скуридиным и инженером Михалевым; электроножи инженера Бульба; цистоскоп и бестеневую люминесцентную лампу для хирургических операционных инженера Розенфельда; томофлюорограф инженера Овощникова; оксигемометр — прибор для бескровного и непрерывного наблюдения за содержанием гемоглобина в артериальной крови, а также другие аппараты и приборы. Все это облегчает благородный труд врача, позволяя ему с большой точностью ставить диагноз болезни.

В огромной работе советских биологов и медиков немаловажную роль играет техническое оснащение. Новая техника стучится в двери биологических и медицинских учреждений. Работа коллектива инженеров и врачей, возглавляемого В. Ф. Гудовым, одно из ярких доказательств значения творческого содружества советских людей, работающих в различных областях знания. Этот коллектив удостоен Сталинской премии. Аппарат по сшиванию кровеносных сосудов скоро будет таким же распространенным прибором в клинике, как и нож хирурга.



В Советском Союзе, на Дальнем Востоке, на самом юге Приморского края, в Хасанском районе, в долине реки Суйфун и на южном Сучане растет изумительное дерево, называемое железной березой.

Столетнее дерево едва наращивает в поперечнике 20 см, в то время как ясень к этому возрасту бывает вдвое толще.

В возрасте 350 лет железная береза достигает 22 м в высоту и до 70 см в поперечнике.

Березу назвали железной не случайно. Ее древесина сопротивляется сжатию вдоль волокон, как чугун, а изгибу — как железо. Обрабатывать ее приходится инструментами, предназначенными для обработки металла.

Изделия из железной березы по виду напоминают костяные и обладают исключительной прочностью. Из нее можно изготовлять ткацкие челноки и подшипники опорных катков гусеничных тракторов.

В годы Отечественной войны древесина железной березы успешно заменила импортный бакаут в дейдвудных втулках морских судов.

Дейдвудной втулкой называют подшипник, расположенный в месте выхода гребного вала из корпуса судна.

Этот подшипник не должен пропускать воду внутрь судна, поэтому вкладыш его делают из очень твердой древесины импортного растения — бакаута.

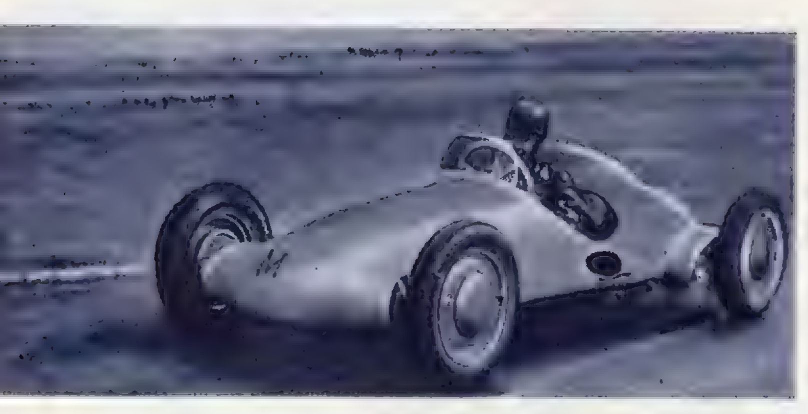
Моряки рассказывают, что на судах дейдвудная втулка из железной березы через год ее работы изнашивается совсем незначительно и добросовестно работает еще столько же времени, а втулка из бакаута выдерживает всего один год.

Лесорубы-дальневосточники в шутку предлагают новичкам поднять полено из диковинного дерева. И когда те, удивляясь тяжести маленького полена, спрашивают: «Да что оно, железное, что ли?», им отвечают: «Ну да, железное».

Инж. Л. Встовский
(г. Хабаровск)

Инженер Н. ВЫСОЦКАЯ

Испытание



Гоночный автомобиль «Салют» с мотоциклетным мотором мощностью 46 л. с. и рабочим объемом цилиндров 348,6 см³. В 1949 году мастер спорта В. Силантьев показал на автомобиле «Салют» рекордную скорость — 95,6 км/час.



Крутые подъемы горных районов Грузии во время дорожных испытаний автомобиля «ЗИМ» преодолевали со средней скоростью 35—40 км/час. Хорошая маневренность машин позволяла делать резкие и глубокие повороты, не сбавляя скорости.

Созданным под крышей одного завода, рожденным волей единого коллектива автомобилям приходится вести самую разнохарактерную жизнь в широких просторах нашей великой родины.

В сутолоке крупных промышленных городов потоки автомобилей направляются знаками светофоров. Резким скрипом шин выражают машины протест против внезапных остановок; бесшумно трогаясь с места, обгоняя друг друга, стремительно мчатся они, чтобы через краткий промежуток времени вновь остановиться, обрушив все силы инерции на послушные тормоза. Многократные остановки нагружают сцепление, рычаги переключения, тормоза.

В знойных безводных степях, под палящими лучами безжалостного солнца тяжело протекает рабочий день автомобиля. Трудно дышать мотору, его легкие засоряет тончайшая пыль; и если бы на страже не стоял воздухоочиститель, жизнь мотора сократилась бы в несколько раз. Въедливая пыль, пробиваясь в мельчайшие щели, смешивается со смазкой, выводит из строя металлические части трансмиссии, нарушает правильную работу машины. Проходящие дожди не облегчают участи машины. Размытая сильными ливнями дорога становится предательски скользкой, липкая грязь цепко захватывает колеса, заставляя их бесполезно крутиться на одном месте.

Предельно напрягаются при движении в горных районах все агрегаты машины, от мотора до шин. Подъемы и спуски одинаково затруднительны, и безопасность машины на крутых разворотах сохраняется лишь дружной работой тормозов и четкостью действия рулевого механизма.

Суровый север недружелюбно встречает автотранспорт. Гневно вскипает радиатор, прихваченный морозом; в механизмах на стоянках застывает смазка; быстрее изнашиваются детали при заводке мотора; резина становится менее эластичной...

В период проектирования и создания новой модели, для проверки надежности конструкции, а также качества вновь создаваемых агрегатов существуют всевозможные методы испытаний: лабораторные, стендовые, дорожные и, наконец, испытания в условиях дальнего пробега.

Дальний пробег автомашин является главной составной частью государственных испытаний, служащих своего рода экзаменом на аттестат зрелости. В больших пробегах за краткий промежуток времени машинам приходится проезжать по самым разнообразным дорогам в различных климатических условиях. Зеркально-гладкое асфальтовое покрытие сменяется выбитой проселочной дорогой, строгая прямолинейность равнинных путей уступает место головокружительным поворотам, резким подъемам и спускам в горах Кавказа. Прохладу приморских и высокогорных районов сменяет знойный воздух степей. В таких дальних пробегах за короткий срок интенсивной эксплуатации проверяется выносливость всех агрегатов, слаженность их работы, совершенство конструкции. Обнаруженные недостатки и дефекты устраняются конструкторами и технологами в процессе уже налаженного серийного производства. Достоинства являются новым вкладом для будущих проектов. Таким образом, будучи формой всесторонних испытаний машин, автопробеги являются завершением определенного этапа в развитии нашей отечественной автопромышленности и неразрывно связаны с дальнейшим ее ростом и движением вперед.

Начиная с 1923 года в Советском Союзе систематически проводятся автопробеги самого разнообразного назначения: спортивные, испытательные, скоростные, агитационные и т. д. Однако какие бы цели ни ставились перед тем или иным пробегом, в каждом из них в первую очередь проверяется исправная работа механизмов.

Всего до Великой Отечественной войны было проведено 18 дальних пробегов. Наиболее интересным и значительным в истории нашего автомобилизма является Кара-Кумский пробег 1933 года, проведенный в исключительно тяжелых дорожных условиях. В пробеге участвовало 23 автомашины моло-

Гоночный автомобиль «Победа» конструкции 1951 года. Дистанцию в 300 км гонщик Н. Сорокин прошел со средней скоростью в 165,9 км/час, показав наилучший результат для машин данного класса (до 2 500 куб. см).



В 1950 году гонщик М. Метелев на этом автомобиле «Победа» установил три рекорда. Средняя скорость, показанная им при прохождении 100-километровой дистанции, равнялась 161,2 км час.



автомобилей

Фотомонтаж А. ФОКИНОЙ
по материалам спортивного судьи всесоюзной категории В. Березкина



Широкие водные преграды не явились препятствием для «ЗИМ». Броды глубиной до 0,5 м автомобили проходили своим ходом. У автомобилей настолько герметичны дверцы, что вода совершенно не проникала в кузов машины.



Оригинальный спортивный автомобиль, сконструированный В. Никитиным на базе агрегатов автомобиля «Победа». В мае 1951 года В. Никитин на этой машине установил рекорд — 1 км с ходу он прошел за 20,25 сек.

дых тогда Горьковского автозавода и Московского автозавода имени Сталина. Протяженность пробега Москва — Кара-Кумы — Москва составляла 9,5 тысячи километров.

Свыше 4 тысяч километров машины шли по проселочным, неблагоустроенным дорогам, 2 тысячи километров — по пескам пустыни при 50-градусной жаре. И только около 2 тысяч километров было пройдено по шоссейным дорогам. Машины были самые обычные, недавно сошедшие с конвейера, ничем не отличавшиеся от стандартных машин, и лишь несколько из них были трехосными и снабженными специальными шинами, приспособленными для предстоящего пути.

Кара-Кумский пробег блестяще доказал, что СССР стал страной высокоразвитого автомобилестроения, показал совершенство наших отечественных машин, дал возможность конструкторам ввести ряд важных изменений и усовершенствований в их конструкцию.

В послевоенный период каждая новая марка автомобилей, выпускаемых нашими заводами, всесторонне испытывалась в дальних пробегах специальной комиссией. Так, в 1946 году осенью 11 автомобилей «ГАЗ-51» участвовали в пробеге общей протяженностью 5 400 километров; в 1948 году происходил пробег автомобилей «М-20» — «Победа», в 1949 году были два дальних пробега — легковых автомашин «Москвич» и тяжелых грузовиков «ЯАЗ-200»; в 1950 году проходили заводские испытания автомашины «ЗИМ» и, наконец, в этом году были проведены государственные испытания автомобиля «ЗИМ» в условиях дальнего пробега.

Автомобили «ЗИМ» испытывались в пробеге по маршруту общей протяженностью свыше 11 тысяч километров. Маршрут включал равнинные местности северо-западных районов, горные районы Западной Украины и Крыма, высокогорные хребты Кавказа, степные районы Северного Кавказа и Крыма, а также дороги Донбасса и средней полосы СССР.

Автомобили прошли 5 815 километров по дорогам с асфальтовым покрытием, 2 607 километров с щебеночным покрытием, 356 километров булыжного шоссе, 1 444 километра по грунтовым дорогам и 806 километров по дорогам в городах и пригородах.

На пути были преодолены высокогорные перевалы: Годерский — высотой 2 100 метров, Крестовый — высотой 2 395 метров, горные перевалы в Крыму и ряд водных препятствий — бродов через реки глубиной до 0,5 метра и шириной до 60 метров. Грунтовые дороги Северного Кавказа и Украины, а также объезды строящихся шоссе изобиловали заболоченными, размытыми дождями участками.

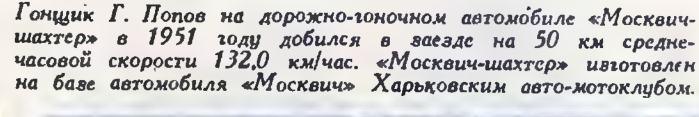
Автомобили двигались с высокими скоростями. Участок Минск — Москва колонна прошла со средней скоростью в 93 километра в час, на отдельных же местах этого маршрута скорость превышала 110 километров в час. По дорогам с щебеночно-гравийным покрытием, находящимся в удовлетворительном состоянии, и по грунтовым сухим, накатанным дорогам машины шли со скоростью до 70 километров в час.

Средний расход бензина за весь пройденный путь не превысил 17 литров на 100 километров пробега. Больше же всего пришлось израсходовать горючего при преодолении крутых подъемов и частых поворотов Годерского перевала (25,6 литра на 100 километров). В отдельных случаях на хороших асфальтовых шоссе машины показали очень малый расход горючего. Так, на участке Харьков — Тула машины израсходовали всего по 11—12 литров на 100 километров пути. Эти цифры говорят об исключительной экономичности автомашин «ЗИМ».

Прикладным видом испытаний являются также всевозможного рода спортивные соревнования — кроссы, скоростные гонки, состязание на экономичность и т. д. Результатом накопленного опыта испытаний и большой вдумчивой работы конструкторов является создание нового типа автомобилей — спортивно-гоночных. Развитие советского автомобильного спорта имеет особенно большое значение как для развития автомобилизма, так и для воспитания из среды молодежи и комсомольцев квалифицированных автоспортсменов.

Спортивно-гоночный автомобиль «Харьков-3» конструкции мастера спорта В. Никитина. В 1951 году в сентябрьских соревнованиях В. Никитин установил 3 рекорда, один из которых он перекрыл в октябре, достигнув скорости 202,4 км/час.





Гонщик Г. Попов на дорожно-гоночном автомобиле «Москвич-шахтер» в 1951 году добился в заезде на 50 км среднечасовой скорости 132,0 км/час. «Москвич-шахтер» изготовлен на базе автомобиля «Москвич» Харьковским авто-мотоклубом.





МИКРОСКОП

Окуляр микроскопа — это окно в необычный мир неожиданных превращений и невидимых существ. Под стеклами микроскопа лапка насекомого превращается в покрытую густой шерстью ногу чудовища, вооруженную огромными когтями, а капелька воды, настоенной на сене, оказывается населенной целой армией живых, подвижных существ. Микроскоп необходим и школьнику, только что начавшему заниматься ботаникой, и ученому, постигающему новые тайны материи. Однако микроскоп — точный и сложный прибор, доступный не каждому.

Но простейший микроскоп, увеличивающий в 100—150 раз, может сделать каждый с помощью самых простейших инструментов. Одну из таких самодельных конструкций описал Л. Померанцев в книге «Сделай сам», изданной в 1951 году Горьковским областным издательством. Купить для изготовления такого микроскопа придется только две линзы + 10 диоптрий, диаметром 20 мм каждая. Все остальное изготавливается из подручного материала — жести от консервной банки тонкого картона, кусков фанеры.

Для объектива и окуляра надо склеить из нескольких слоев картона две трубки длиной по 50 мм и внутренним диаметром 20 мм. У каждой из трубок один из концов следует заклеить картонными шайбами с отверстием диаметром в 10 мм посередине. Затем в трубки следует положить наши линзы и прижать их картонными цилиндриками. Внутренние поверхности цилиндриков должны быть окрашены черной краской или тушью. Из того же картона надо склеить еще одну трубку — тубус — длиной в 200 мм с таким внутренним диаметром, чтобы в него «впритирку» входили трубки объектива и окуляра.

Внутренняя поверхность этой трубки также должна быть черной.

Вставьте теперь стеклами наружу в оба конца тубуса трубки объектива и окуляра, и оптическая часть микроскопа готова.

Из фанеры надо теперь вырезать кронштейн, к нижнему соединительному сухарю которого прикрепляются фанерный предметный столик и осветительное зеркало, укрепленное в подвижной жестяной рамке.

Предметный столик должен иметь посередине сквозное отверстие, а по бокам две пружинки, прикрепленные шурупами. Эти пружинки будут придерживать предметное стекло.

Снизу к предметному столику прикрепляется диафрагма, служащая для изменения толщины светового пучка, падающего на предметное стекло.

Осветительное зеркало размером 40 × 40 приклеивается к тоненькой дощечке, которая, в свою очередь, соединяется с кронштейном посредством жестяной рамки.

Оптическая часть крепится к кронштейну с помощью жестяной скобы, края которой привинчиваются шурупами с обеих сторон кронштейна.

Регулировочный валик выстругивается из дерева и вставляется в отверстие в верхней части кронштейна. На его среднюю часть, находящуюся в прямоугольной прорези, наматывается изоляционная лента или надевается резиновая трубка. Затем на оба выступающие конца валика надевается по половинке катушки, которые закрепляются на нем маленькими гвоздиками.

Основанием микроскопа может служить достаточно тяжелая доска размером 150 × 150 мм, толщиною 20—25 мм.

При сборке микроскопа необходимо особенно тщательно отрегулировать работу регулировочного валика. Тубус микроскопа должен с его помощью передвигаться абсолютно плавно, без толчков.

С помощью этого микроскопа можно рассмотреть клеточное строение растений, детали устройства различных органов насекомых, одноклеточные организмы и многое другое.

Лаборатория на столе

В самых обыденных явлениях, которые мы ежедневно наблюдаем, очень часто можно найти много неожиданного и интересного...

Задумывались ли вы, например, над вопросом, как горит свеча, каково строение ее пламени?

Зажгите стеариновую свечу. Когда вы поднесете к ее фитилю горящую спичку, расплавится стеарин, заполняющий волокна ниток, из которых сделан фитиль. Расплавленный стеарин от огня спички превратится в пар, который и загорится. Фитиль — это своеобразный насос, основанный на капиллярности: он непрерывно подает расплавленный стеарин к месту его горения — к пламени свечи.



Наружная часть пламени свечи значительно более горячая, чем внутренняя. Внутри пламени, у самого фитиля (эта область и на глаз выглядит темноватой), скопляются выделяющиеся пары стеарина. Получается как бы маленький склад стеаринового пара. Он может гореть, только соединяясь с кислородом воздуха, образуя наружную, раскаленную «оболочку» пламени.

То, что пламя свечи неоднородно по температуре, можно увидеть из следующего опыта.

Поместите на мгновение в пламя свечи спичку или кусочек бумаги, держа их горизонтально.

Они должны только слегка обуглиться. Середина спички и бумаги останется нетронутой огнем. Только наружная часть пламени обуглила спичку и бумагу.

Пламя свечи не может пройти сквозь металлическую сетку. Металлическая сетка охлаждает газообразные частицы топлива настолько, что, пройдя сквозь сетку, они неспособны продолжать горение.

На этом принципе в старину делали безопасные лампы для рудокопов. Огонь, окруженный сеткой, не мог перекинуться наружу, даже когда лампа попадала в шахту, наполненную взрывоопасным газом.

Опыт, иллюстрирующий это явление, сделайте так. Возьмите кусочек металлической сетки с мелкими отверстиями и накройте ею пламя свечи. Пламя сквозь сетку не пройдет.

Как известно, во время горения свечи, как и во время всякого горения, расходуется кислород воздуха. Поставьте в тарелку с водой небольшую горящую свечу и накройте ее стеклянной банкой. Свеча будет гореть до тех пор, пока не израсходуется весь кислород, находящийся в банке.

Энергию горящей свечи можно использовать для создания миниатюрного газового завода.



Наломайте спички на мелкие кусочки (серные головки выбросьте) и насыпьте эти кусочки в небольшую металлическую трубку с закрытым концом. Затем из асбеста или глины сделайте к трубке пробку, через которую нужно пропустить тонкую стеклянную или металлическую трубочку. Получился «аппарат» для сухой перегонки дерева. Подогрейте ваш «аппарат» на пламени свечи. Если одной свечи мало, зажгите на помощь вторую. Через некоторое время из тонкой трубочки начнет выходить светильный газ. Подожгите его. Он будет гореть голубоватым пламенем.

Раньше многие наши города пользовались газом, добываемым на газовых заводах, сейчас все больше и больше используется природный газ, идущий из-под земли.

Календарь науки и техники

Свойство различных кристаллов давать двойное преломление светового луча было давно известно. Однако стройной объясняющей теории создано не было. Однажды вечером, раздумывая над этим явлением, французский ученый Малюс взглянул через кристалл исландского шпата на отраженный луч заходящего солнца. Каково же было его изумление, когда вместо двух изображений он увидел одно. Проверяя свое наблюдение, Малюс провел ряд опытов с различными отражающими по-



верхностями. Действительно, при определенных углах отражения двойного изображения не получалось. При других же углах изображений было два, но резкость их была неодинаковой и при вращении кристалла менялась — ослабевала или становилась ярче. Продолжая эти опыты, Малюс пришел к выводу, что свет при отражении приобретает новые свойства. Отраженный свет Малюс назвал поляризованным.

12 декабря 1808 года Малюс представил первые результаты своих опытов по поляризации света в Парижскую академию. Полная теория двойного преломления была опубликована им в 1810 году.

Бурное развитие металлургии, происходившее в конце XIX века, настоятельно потребовало широкого изучения использовавшихся в технике новых сплавов. Неорганическая химия не в состоянии была ответить на эти растущие требования. Новым разделом общей химии, изучающим свойства соединений в зависимости от их состава и изменяющихся условий в процессе образования, явился физико-химический анализ.



Основоположник этой новой науки Николай Семенович Курнаков родился **19 декабря 1860 года.**

По инициативе Николая Семеновича в 1918 году был организован при Академии наук Институт физико-химического анализа. За время многолетней научной деятельности академиком Н. С. Курнаковым было написано свыше 200 научных работ. В 1941 году Н. С. Курнаков был удостоен Сталинской премии.

Грузия располагает исключительно богатыми гидроэнергетическими возможностями. Однако многие из существующих гидроэлектростанций в отдельные периоды года работают не полностью или совсем не используются. **31 декабря 1947 года** начала работу Храмская гидроэлектростанция. ХрамГЭС относится к числу регулирующих электростанций.



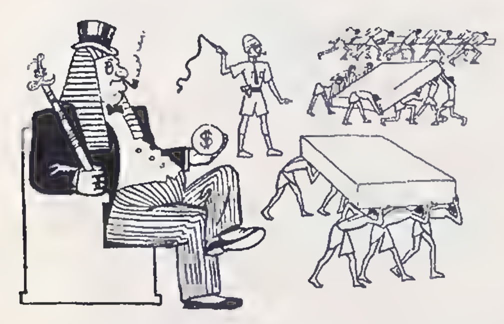
Обильные воды, получаемые в весенне-летний период, скапливаются в огромном водохранилище и расходуются во время осенне-зимнего маловодья. Подключенная в общую систему, объединяющую все районные электростанции Грузии, ХрамГЭС выравнивает график выработки всей энергетической системы республики в течение года.

ПО СТРАНАМ КАПИТАЛИЗМА

Рис. Л. Смехова и Ю. Федорова

КАТОРЖНАЯ ТЕХНИКА

Моряки, недавно проходившие на теплоходе через Суэцкий канал, рассказывают: «На всем протяжении канала работают тысячи полуголых людей. Условия их труда исключительно тяжелые. Укладка железных плит, цемента — все производится вручную».



Зверски эксплуатируя трудящихся зависимых стран, английский капитализм ведет там работы методами, почти не отличающимися от тех, которые были приняты тысячи лет назад.

БИЗНЕС ОТРАВИТЕЛЕЙ

Жители города Сент-Альбанс (Англия) пожаловались в муниципалитет на то, что шум и вредные запахи газового завода «делают их жизнь невыносимой».



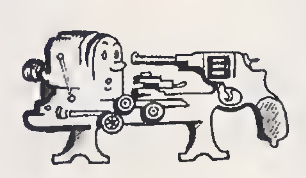
Фирма, для которой главное — бизнес, после этой жалобы не только не установила газоочистительной аппаратуры, но, наоборот, наметила дальнейшее расширение завода на территории города.

МЕХАНИЗАЦИЯ ПО-КАПИТАЛИСТИЧЕСКИ

В шахтах Англии еще в 1950 году работало около 17 500 лошадей. Но даже такое количество лошадей не в состоянии вытянуть угольную промышленность Англии из тупика, куда ее окончательно загнала американская «помощь».



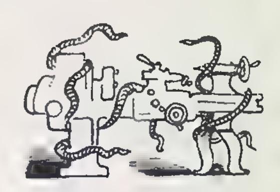
Занимательная ТЕХНИКА



1. Почему разновидность металлообрабатывающих станков называют револьверными?



4. Какая часть токарного станка «катается на салазках»?



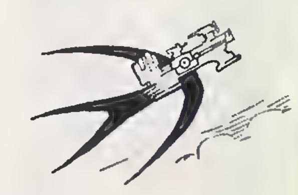
7. Какую роль в кинематике станков играют червяки?



2. Для чего применяются карусельные станки?



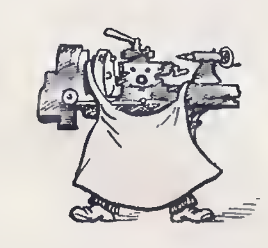
5. Будет ли «обезоружен» токарный станок, если он окажется без патрона?



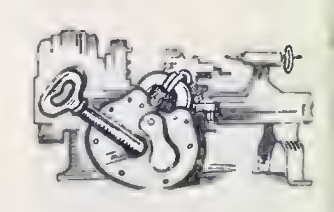
8. Зачем в металлообрабатывающих станках применяется ласточкин хвост?



3. Для чего некоторые токарные станки снабжаются гитарой?



6. Для чего нужен токарному станку фартук?



9. Будет ли работать токарный станок, если «запереть» замок супорта?

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В ЖУРНАЛЕ № 11

Граммпластинка звучит

1. Каково давление острия иглы мембраны на пластинку?

Вес мембраны составляет около 120—150 г. При радиусе закругления иглы в 30 микрон, считая поверхность соприкосновения равной 1/4 поверхности шара, получим, что удельное давление иглы на пластинку равно приблизительно 5 т на квадратный сантиметр. Таково же примерно удельное давление колеса паровоза на рельс.

2. Какова общая длина развернутой звуковой дорожки?

Средний диаметр рабочей части граммпластинки около 170 мм, число полных оборотов — около 270. Таким образом, полная длина развернутой звуковой дорожки достигает приблизительно 125 м.

3. С какой скоростью бежит звуковая дорожка мимо иглы проигрывателя?

Продолжительность звучания пластинки указанных в пункте 2 габаритов составляет 3 минуты 15 секунд. Следовательно, скорость движения дорожки мимо иглы проигрывателя равна приблизительно 0,7 м в секунду, или 2,5 км в час.

Измерь без линейки

Изображенные на рисунке в предыдущем номере предметы имеют следующие размеры: перо — 42 мм, 20-копеечная монета — 22 мм, спичечная коробка — 56 мм, карандаш — 178 мм, 40-копеечная марка — 18 мм, 2-копеечная монета — 18 мм, 5-копеечная — 25 мм, резинка — 40 мм, спичка — 48 мм. Таким образом, общая длина линии составляет 447 мм.

ОБЛОЖКА: 1-я страница — рисунок художника К. АРЦЕУЛОВА иллюстрирует статью «Ветросиловые плотины», 2-я страница — художника В. ДОБРОВОЛЬСКОГО, 4-я страница — художника Л. СМЕХОВА к статье «Завод-автомат»; рисунок показывает эволюцию металлообработки от первых токарных станков до автоматического завода ближайшего будущего



Содержание журнала ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ за 1951 год






IV. РАССКАЗЫ О ПРОФЕССИЯХ

V. ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ НАУКИ

VI. РАССКАЗЫ И НАУЧНАЯ ФАНТАСТИКА

VII. СПОРТ

VIII. НАУКА И ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ . . 1—12

IX. БИБЛИОГРАФИЯ . . 1—6, 8—11

X. ПО СТРАНАМ КАПИТАЛИЗМА

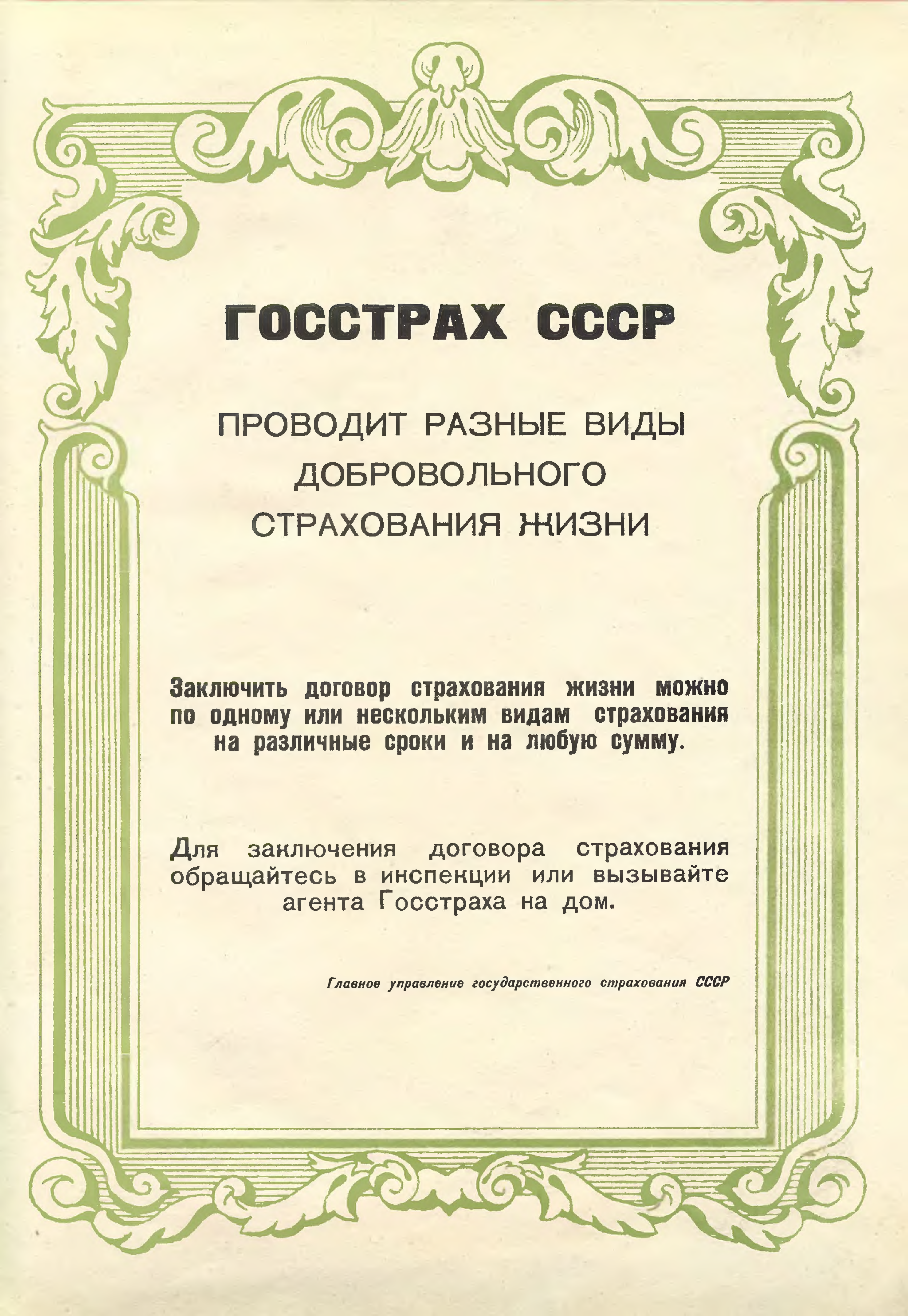
XI. ЗАНИМАТЕЛЬНЫЙ ОТДЕЛ . 1—12

XII. ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ 2, 5, 7

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А09136 Подписано к печати 23/XI 1951 г. Бумага 65×92¹/₈—2,5 бум. л.—5,4 печ. л. Заказ № 3287 Тираж 150 000 экз. Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано на фабрике детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана



ГОССТРАХ СССР

ПРОВОДИТ РАЗНЫЕ ВИДЫ ДОБРОВОЛЬНОГО СТРАХОВАНИЯ ЖИЗНИ

Заключить договор страхования жизни можно по одному или нескольким видам страхования на различные сроки и на любую сумму.

Для заключения договора страхования обращайтесь в инспекции или вызывайте агента Госстраха на дом.

Главное управление государственного страхования СССР


ЦЕНА 2 Р.